System

der

Landwirthschaft.

System

der

Landwirthschaft.

Von

Dr. Albrecht Thaer

o. ö. Professor der Landwirthschaft an der Universität Gießen.

Berlin.

Verlag von Wiegandt, Hempel & Parey.

Verlagsbuchhandlung für Landwirthschaft, Gartenbau und Forstwesen.

1877.

Vorrede.

Dieses Buch verdankt seinen Ursprung einer mühe- und oft sorgenvollen Praxis, stillen Studien, und den Vorlesungen, welche ich anfangs unter der Leitung meines Vaters auf der Academie zu Möglin, später auf den Universitäten zu Berlin und Gießen gehalten habe. Während ich in Berlin mehr den politischen und finanziellen Theil der Landwirthschaft in den Vorlesungen behandeln mußte, so war ich genöthigt hier in Gießen die technische und naturwissenschaftliche Seite in den Vordergrund zu stellen.

Ich habe in den meisten Gebieten meines Faches selbstständig practisch und wissenschaftlich gearbeitet, und halte es nicht für eine Ueberhebung, wenn ich das von mir durch eine Reihe von Jahren im Hörsaal vorgetragene System der Landwirthschaft jetzt auch dem größeren Publicum übergebe.

Wer meine Leser sein werden? — Ich weiß es nicht, sondern biete nur getrost das Beste was ich habe. — Vor Augen hatte ich bei dem Entwickelungsgang des Lehrsystems zuvörderst meine Zuhörer, deren Kreis sich aus sehr verschiedenen Berufen und Lebensstellungen gebildet hat; für den weiteren Leserkreis Männer aus der Wissenschaft und Praxis, besonders aber einen lieben Freund, welcher nach Absolvirung einer tüchtigen Schulbildung, practischer Lehrzeit, nachherigem wissenschaftlichem Studium, militärischer Laufbahn, jahrelanger Verwaltung großer Güter, jetzt sein Eigenthum bewirthschaftet, und eine landwirthschaftlich und politisch geachtete Stellung in seiner Provinz einnimmt. Für einen solchen ernsten Mann, dem die Noth des Lebens nicht fern geblieben,

der sich aber einen elastischen Geist bewahrt, dem Beruf und Weiterforschung Freude geblieben sind, schrieb ich den reflectirenden Theil meines Buches, gleichsam wie im Wechselgespräch empfangend und gebend.

Es galt mir mehr darum, Kritik zu üben, als Thatsachen zu häufen, mehr des Stoffes auszuscheiden, als heranzuziehen, da ich die vorgesetzte encyclopädische Kürze des Werkes in keiner Weise überschreiten wollte. Ich habe manche Materien nur angedeutet, andere weiter ausgeführt, nicht weil ich letztere allezeit für wichtiger erachtete, sondern um bei jedem Thema eine verschiedene Seite der Anschauung durchblicken zu lassen. Die Landwirthschaft hat eine so vielseitige Verbindung mit dem Leben und der Wissenschaft, mit Natur und Staat, Welt- und Völkergeschichte, mit Sprache, Gesetz, Sitte, Kunst, Religion, daß es mir nicht unrichtig erschien, all diese Beziehungen im Lauf der Darstellung irgendwie hervortreten zu lassen.

In den Citaten habe ich theils die Beweise für meine im Text ausgesprochenen Ansichten zu liefern versucht, theils habe ich dadurch zu selbstständiger Weiterforschung dem Leser Gelegenheit bieten wollen, theils aber auch habe ich darin aphoristische Gedanken eingestreut, welche mehr das Resultat meiner persönlich gewonnenen Ueberzeugung sind, als daß ich sie wissenschaftlich schon streng gerechtfertigt erachtete.

Möchte es mir gelungen sein in der von der jetzigen Gewohnheit etwas abweichenden Schreibweise meines Buches das rechte Maß gefunden zu haben zwischen dem geschichtlichen und gewerblichen Stoffe, zwischen Kritik und Darstellung.

Gießen, im Mai 1877.

A. Thaer.

Inhalts-Verzeichniß.

Einleitung.

Erstes Buch.
Politik.

Zweites Buch.
Technik.

Erstes Hauptstück. Agronomie, Bodenkunde.

Zweites Hauptstück. Agricultur, Ackerbau.

Drittes Hauptstück. Pflanzenbau.

Viertes Hauptstück. Thierzucht.

Drittes Buch.

Oekonomik. Betriebslehre.

Einleitung.

Einleitung.

§ 1.

Der Ursprung des Landbaues gleicht in vieler Beziehung dem der Sprache. Wir können keiner dieser beiden menschlichen Lebensäußerungen bis auf ihre Anfänge nachgehen. Wie wir die Sprache vorfinden in einem Volke, oft hoch entwickelt, oft arm und dürftig, so auch den Landbau. Eine Nation mit kunstgerechtem Landbau ist alt, sie hat eine längere Vergangenheit hinter sich; ähnlich eine entwickelte Sprache.

„Eine so abgerundete Sprache wie die homerische muß schon lange in den Wogen des Gesanges hin und hergegangen sein, schon Zeitalter hindurch, von denen uns keine Kunde geblieben ist.“ (W. v. Humboldt.)

§ 2.

Man hat das Jäger- und Nomaden-Leben als Vorstufen des Ackerbaues bezeichnet; doch mögen nicht alle Nationen diese Entwicklung durchlebt haben. Manche Völker erscheinen wenigstens von Anfang an ihres Auftretens als Ackerbauer, andre wiederum sind es niemals geworden. Die nomadischen Araber, die Numidier, die Kirgisen gleichen in der ganzen Lebensweise ihren Vorfahren, die Rothhäute sterben eher aus, als daß sie seßhaft werden. Die Genesis berichtet, daß sich schon die ersten Menschen in Ackerbauer und Hirten trennten, die Jagd wird erst weit später erwähnt. Auch die Israeliten haben den Verlauf vom Hirtenleben zum seßhaften Landbau nicht aus sich selbst gemacht, sondern durch Bekanntschaft mit der Aegyptischen Cultur. Meistens wurden die friedlicheren Ackerbauer von den wandernden kriegerischen Nationen unterjocht, zinsbar gemacht, aber doch nahmen die Erobrer allmählig die Lebensweise der Besiegten an (Perser und Meder).

Wir gebrauchen in der Regel die Worte Landbau und Ackerbau als gleichbedeutend. Sie sind es nicht ganz, aber der Sprachgebrauch ist

mächtiger als die Definition. Landbau, Feldbau sind die weiteren Begriffe, Ackerbau der engere. Auch zwischen Ackerbau und Gartenbau ist es schwer, eine scharfe Grenzlinie zu ziehen, sie gehen vielfach in einander über. Wiese und Weide werden zur Feldcultur gezogen; so auch der Wald in kleinen Complexen, in großen scheidet er sich als Waldbau aus. Den Landbau als Gewerbe betrieben, d. h. um des Reinertrages willen, nennen wir Landwirthschaft („Werthe schaffend"), ähnlich den Waldbau als Forstwirthschaft.

Die Lehre, doctrina, der Landwirthschaft bezeichnen wir mit dem Namen rationelle Landwirthschaft (Thaer), Landwirthschaftswissenschaft, besser Landbauwissenschaft. Sie steht als solche coordinirt mit der Forst,- Bergbau-, Handels-Wissenschaft, der Technologie, und giebt die Regeln an, nach welcher die Wirthschaft kunstgerecht und correct unter verschiedenen klimatischen und commerciellen Verhältnissen zu führen ist. Sie ist nicht ein Gegenstand des Studiums für den Landwirth allein, sie gehört der Gesammtheit des Volkes an und soll ein Gebiet jedem Gebildeten zugänglich machen, welches, so unscheinbar in seinen Einzelnheiten, doch schließlich als die am wenigsten zerstörbare Quelle alles Volks- und Staatseinkommens gelten muß.

§ 3.

Das Nomaden- und Jägerleben verzeichnet seine Erinnerungen in das ungeschriebene Buch der Mythe und Sage, mit dem Ackerbau ist die erste Möglichkeit einer Geschichte gegeben. Die Aufbewahrung einer Urkunde, sei sie ein Bauwerk, eine Inschrift in Symbolen oder Lettern, verlangt eine gewisse Seßhaftigkeit, oder doch Wiederkehr an dieselben Plätze. Mancher Ackerbau mag weit älter sein als die Geschichte seines Volkes (Peru, China), aber selten begegnen wir historischer Aufzeichnung vor dem Ackerbau.

So auch besitzen wohl die Nomaden ihr Recht, aber eine Gesetzgebung über das Gewohnheitsrecht hinaus weisen erst ackerbautreibende Völker auf.

Die Agrargesetze pflegen die frühesten Codificationen des Rechtes zu sein, das erste Staatsgrundgesetz. Es ist mehr Blut um die leges agrariae geflossen als um Scepter und Krone, mehr um die Habsucht als um die Herrschsucht.

„Völker, die in einfachen Bräuchen des Hirtenlebens, der Jagd und des Ackerbaues, in wiederkehrenden Jahreszeiten und in ihrer Naturanschauung oft mit den feinsten Zügen übereinstimmen, müssen allenthalben diesen Zusammenhang in Glauben, Recht und Sitte bewahren." Jac. Grimm, Geschichte der deutschen Sprache, VII.

„Oft dient daher der Anbau einiger Vegetabilien gleich den fremden Worten, die sich in eine Sprache von ganz anderem Ursprung gemischt, zur Bezeichnung des Weges, auf welchem eine Nation von einem Ende des Continentes auf das andere übergegangen ist.“ „Unter diesem Gesichtspunkte können Vegetabilien wie die Sprachen und physiognomischen Züge des Menschen historische Denkmale werden.“ A. von Humboldt, Versuch über den politischen Zustand von Neu-Spanien, Cap. 9 p. 67.

§ 4.

Eine einseitige Auffassung hat die Bebauung des Bodens als eine der Menschheit aufgelegte göttliche Strafe hingestellt. Das Wort Gen. 3 V. 17: „verflucht sei der Acker um deinetwillen“ hat Zelotikern viel Anlaß zu ähnlichen, aber eigenmächtigen Aussprüchen gegeben. Wir stellen dagegen das Wort Gen. 2 V. 15: „Gott setzte den Menschen in den Garten Eden, daß er ihn bauete und bewahrte“. Das „Bebauen“ des Bodens war die Mitgift als einer köstlichen und erfreuenden Arbeit für das Menschengeschlecht. Auch im Paradiese mußten die Weinreben beschnitten und das üppige Wuchern der Gewächse beschränkt werden, wie Milton es sinnig ausführt. So wird der Landbau zum ersten Ringen des Menschen mit der Natur, aber damit auch zum ersten Beobachten derselben. Kenntniß der Pflanzen und Thiere und damit Herrschaft über dieselben ward die Aufgabe des Menschen. Das sich mehrende Bedürfniß nach Nahrung, Kleidung, Obdach, als die Ansiedelungen weitere Strecken Landes verlangten, zwang zum Nachdenken, zur Benutzung der Naturstoffe und Kräfte im Dienst der Menschheit. Saat, Vegetation, Erndte theilten das Jahr in mehr oder minder gleiche Theile conform dem Wandel der Gestirne. Dem verdorrenden Strahl der Sonne im früh cultivirten Orient arbeitete die künstliche Bewässerung entgegen. Der Hydrotechniker und mit ihm der Geometer wurden unentbehrliche Genossen des Landbebauers im Stromthal und der Staatsbehörde, welche solche Bodenbenutzung im Großen organisirte.[1])

[1]) Genaue Vermessung der Ackerstücke in Aegypten und Vertheilung der Grundsteuer. Sobald der Fluß an einer Stelle Land abgespült hatte, mußte der Eigenthümer (Erbpächter) es anzeigen, und ward um die angemessene Quote erleichtert. Herod. II. 109. Si duodecim cubita non excessit, fames certa est, nec minus si XVI superavit. Plin. XVIII. 18.

§ 5.

So hat auch in religiöser Beziehung der Landbau von früh an bei allen Völkern einen gewissen Charakter der Heiligkeit und Frömmigkeit getragen. Die unmittelbare Abhängigkeit von übermenschlicher, göttlicher Macht rief naturgemäß eine Richtung zur Resignation bei dem

Landbauer hervor. Mit Vermessenheit und Trotz richtete er nichts aus, so versuchte er es mit Gebet und Opfer. Der Rhythmus des Jahres ließ diese in regelmäßiger Aufeinanderfolge wiederkehren, und der Cultus schloß sich den Jahreszeiten an; er brachte das innere Gemüthsleben in äußerer Form zur Geltung als fröhliche Hoffnung bei der Saat, harrende Geduld, bange Sorge während des Wachsthums und jubelnden Dank bei der Erndte. So im Heidenthum, wie in den Ordnungen des Pentateuch, wie geläutert und vergeistet im Christenthum.

„Erst unter ackerbautreibenden Völkern ordnen sich Gottesdienst und Zeitabtheilung; auch die Nomaden haben ihre Götter, denen sie Opfer darbringen, und die Gestirne des Himmels prägen ihnen den Wechsel der Tage, Monate, Jahre ein; aber von der Besitznahme heimathlicher Stätten scheint Hausehre der Frauen und Einführung der meisten Göttinnen abhängig, auf die Erscheinungen des Ackerbaues läßt sich regelmäßige Wiederkehr der Zeiten am natürlichsten anwenden. Wenn auch Krieger das Andenken ihrer Siege feiern, so hat nur der Friede die Ruhe und Stätigkeit der Feste geheiligt. Die Mehrzahl aller Feste gehört offenbar den Wünschen und Freuden des Ackersmannes." Jac. Grimm.

Cultus des Vischnu im Gangesthal, des Horus im Nilthal. Latinische Feste: Cerialia, Parilia, Vinalia; auch dem bösen Gott des Mehlthaues wurde geopfert: Robigalia (ἐρυσίβη). Die griechischen Feste der Demeter und Persephone, die Göttin des Getreides auch Thesmophoros (Gesetzesgeberin) genannt!

Ueber die deutschen Natur- und Cultusfeste siehe Grimm, Mythologie, und Weinhold, „Deutsche Jahreseintheilung".

Sinniger Zusammenhang Ostara (Göttin der Morgenröthe, der schönen Jahreszeit) und das christliche Osterfest.

Dreitheilung des altdeutschen Jahres, wie des griechischen.

§ 6.

Wenn auch von einer ausgeprägten gewerblichen Richtung dem Landbau das ethische Moment gänzlich abgesprochen worden ist und seine Aufgabe allein auf die Production von Werthen und Gütern beschränkt wurde: so ist diese Auffassung doch engherzig. Für viele einzelne Landbauer mag sie ganz zutreffend sein, aber dem Gegenstand gegenüber nicht erschöpfend. Nehmen wir dieser Beschäftigung den edlen Hauch und Genuß in freier Arbeit mit der Natur und wider dieselbe, so sinkt der Ackerbauer zum Fellah herab und der Staat muß dann für ihn denken. — Insofern man die Ethik als die Lehre vom Guten und Bösen faßt, ist freilich die Bebauung des Bodens etwas Indifferentes; wenn man aber

die Idee des **Schönen**, Behaglichen und weitergehend auch die Befriedigung, welche **wissenschaftliche Beobachtung** dem Ackerbauer zu bereiten vermag, unter Ethik begreifen darf, so ist letztere untrennbar vom Landbau, ja sogar meistens Ziel und Zweck desjenigen Menschen, der sein Leben aus Neigung diesem Berufe widmet.

Schon im Alterthum darüber verschiedene Auffassungen; vergleiche die edle Anschauung des Homer: Il. XVIII. 556: Wo der Herr geschildert wird wie er auf den Stab gestützt seine Pflüger beaufsichtigt, fröhlichen Herzens, und auch in seiner humanen Beköstigung die Arbeiter freudig zu ihrem Werk macht . . . *βασιλεὺς δ᾽ ἐν τοῖσι σιωπῇ σκῆπτρον ἔχων ἑστήκει ἐπ᾽ ὄγμου γηθόσυνος κῆρ,* und die triviale des Hesiod *ἔργα και ἡμέραι* 403, der davor warnt, eine Hausfrau zu nehmen, sondern lieber zu einer Sklavin räth, die auch mit Ochsen ackere: *γυναῖκά τε —. κτητήν, οὐ γαμετήν, ἥτις καὶ βουσὶν ἕποιτο.* Xenophon's begeisterte Schilderung des Landbaues im Oconom. Cap. 5, der Landbau als die Mutter und Ernährerin aller übrigen Künste: *καλῶς δὲ κἀκεῖνος εἶπεν, ὃς ἔφη τὴν γεωργιὰν τῶν ἄλλων τεχνῶν μητέρα καὶ τροφὸν εἶναι* u. s. w. Aristoteles polit. VI. II. 2, dem der Staat der Ackerbauer der ideale ist: *βέλτιστος γὰρ δῆμος ὁ γεωργικός ἐστιν.*

Cicero's Schilderung der ethischen Seite des Landbaus: de senectute cap. 15 u. 16. Horaz an vielen Stellen, doch mehr das müßige Landleben, als die Beschäftigung mit dem Ackerbau. Vielfache **Rohheit** bei Cato; **Momsen** III. 12 sagt sehr richtig: „Knecht und Vieh stehen auf einer Linie." Als beste Futterverwerthung galt die Aufzucht von jungen Sklaven zum Verkauf.

Erstes Buch.

Politik.

§ 7.

Nicht zu allen Zeiten hat sich der Landbau einer gerechten Würdigung innerhalb des Staatslebens erfreut. Von den Regierungen vernachlässigt, unter Frohnden seufzend, mit harten Steuern belastet, von den Herrschenden und Gebildeten mit Verachtung als das Lastthier der Gewerbe betrachtet, hat der Landbau auch in unserm Vaterland ein Jahrtausend lang ein kümmerliches Dasein geführt, und die ackerbautreibende Bevölkerung mit ihm. Dem großen Jahrhundert der Aufklärung, das in der französischen Revolution seinen gewaltsamen Abschluß fand, war es vorbehalten, die Fesseln des Landbaues zu lockern, und erst das gegenwärtige hat sie gelöst, so daß er frei aufathmen, und seiner naturgemäßen Entwicklung entgegengehen kann. Und wenn auch noch mancher Schutt der Vergangenheit hinwegzuräumen ist: Gleichgültigkeit unter der ländlichen Bevölkerung, Vorurtheile vieler Gebildeten, Mangel an Capital, der Weg ist frei, und ein ebenbürtiger Kampf ums Dasein auch dem Landbau unter den Gewerben verstattet.

§ 8.

Drei Beziehungen sind es vornehmlich, welche den Staat mit dem Landbau verbinden oder in Streit bringen[1]). Der Staat tritt entweder als Regierung, gesetzgebend und das Wohl des Landbaues fördernd, auf, oder er treibt selbst Landwirthschaft (Domainen), oder er verlangt vom Landbau Steuern. Unpartheiische Würdigung dieser gleichlaufenden oder entgegenlaufenden Interessen, unbekümmert um das Endresultat, nicht einer politischen Fraction dienend, bildet die Grundlage einer jeden gesunden Agrarpolitik[2]).

[1]) Ich will und kann diese umfassende Materie hier weder historisch noch systematisch in ihren Einzelnheiten behandeln, dies ist die Aufgabe eines, vielleicht mehrerer Staatsmänner. Es genügt für unsern Zweck der Hinweis auf die Geschichte, auf die gegenwärtige Sachlage und die vorliegenden Aufgaben für den Landbau selbst und für die Gesetzgebung. Für den Gesetzgeber selbst ist es immerhin schwierig,

zwischen der allzugroßen Freigebung des landwirthschaftlichen Betriebes und einer Bevormundung desselben die rechte Mitte zu halten. Die Wünsche der Landwirthe sind zu Zeiten oft sehr verschieden. Was gerade am meisten drückend empfunden wird, oder von Politikern in den Vordergrund gedrängt wird, erregt die Gemüther, und man ruft nach Abhülfe. Das Gesetz gewährt diese, aber nach einiger Zeit treten oft die Uebelstände des neuen Zustandes noch unbehaglicher hervor und man verlangt einen Hemmschuh (Jagdgesetze, Dismembrationen, Freizügigkeit).

Noch gefährlicher werden solche Strömungen, wenn sich Bestrebungen, welche gar nichts mit der Landescultur zu thun haben, hineinzumischen suchen, — es wird der Landbau zum Vorwand genommen, die Gemüther zu influiren, und zu spät gewahrt die Masse, daß sie einer ganz andern Sache dienstbar gewesen, als sie selbst glaubte. Ist es doch in religiösen Dingen ähnlich! — Je mehr wirkliche technische Kenntniß sich über Gegenstände des Landbaues in allen Schichten der Bevölkerung, auch den nicht landbautreibenden verbreitet (England), desto eher dürfen wir hoffen, aus diesem Schwanken und dem Unheil, welches daraus entspringt, herauszukommen. Es kann ein Wettstreit und ein Interessenkampf zwischen Landbau, Industrie und Handel Statt finden, — und er wird bei einem lebendigen Volke nie verschwinden —, aber er darf nicht in eine Feindschaft dieser Erwerbsgebiete gegeneinander ausarten: dann ist aller bösen Gewalt, welche unter der Oberfläche schleicht, Thor und Thür geöffnet.

§ 9.

In den Socialdespotien des Alterthums (Aegypten, Mesopotanien, ähnlich auch in Peru, China) vereinigte der Staat diese drei Richtungen seiner agrarischen Thätigkeit in geschickter Weise. Seine Revenüen, seine Existenz waren auf möglichster Blüthe des Ackerbaues begründet. Er gab vortreffliche Gesetze der Landvertheilung, regulirte die Bewässerungen und Culturen, das ganze Land war Domäne gegen Erbpacht (Aegypten), und die Steuerzahlung bestand zum größten Theil in dieser Pacht oder Naturallieferungen[2]).

In Palästina begegnen wir einer aristokratisch feudalen Ackergesetzgebung. Alles etwa veräußerte Stamm- und Familienland fiel nach fünfzig Jahren an die Erben der ursprünglichen Eigenthümer zurück[3]). Trotz monarchischer Spitze blieb die Verfassung republikanisch mit Wahlstimme, welche sich auf Grundbesitz fundirte.[4]) Zahlreiche polizeiartige Verordnungen regelten die Cultur des Bodens[5]).

Aehnlich war die Agrargesetzgebung in Sparta. Die Spartiatengüter (Rittergüter) wurden als unveräußerliches Staatslehn besessen, an ihren Besitz knüpft sich die politische Stimme und Stellung; die Periöken besaßen nachweislich keine politische Mitwirkung, wenn sie auch communal ähnliche Verwaltung besaßen wie die Spartiaten. Die Heloten waren Staatsleibeigene[6]).

Die solonische Gesetzgebung ist ausschließlich auf Einkommen aus Grundbesitz gegründet, aber der Grund und Boden selbst war im Gegensatz zu Sparta verkäuflich und käuflich. Diese demokratische Einrichtung bildete die große Verschiedenheit und Antagonie aus, welche stets zwischen jenen beiden Staaten herrschte. In Athen konnte die Geld-

aristokratie zur Herrschaft vermittelst Landeskaufes gelangen, in Sparta nur der Geburtsadel[7]).

Auf den Blättern der römischen Geschichte nehmen die leges agrariae einen bedeutenden Theil aller inneren Gesetzgebung für sich in Anspruch, und stellen damit auch den Herd dar, um welchen der Streit zwischen Patriciern und Plebejern am heftigsten entbrannte. Der patricischen Familie ward anfangs nur ein kleiner Theil privativen Ackers ausgewiesen, zwei Jugera, der plebejischen sieben Jugera; die ersteren aber durften von den Staatsländereien gegen geringe Pacht urbar machen; sie besaßen die Gemeinweiden, und die Plebejer hatten bei wachsender Bevölkerung keine Gelegenheit zur angemessenen Vergrößerung des Landbesitzes. Erst unter Führung der Gracchen gelang es den Plebejern, gleiches Recht für sich auf den ager publicus zu erwirken; ein Recht, welches sie nur kurze Zeit benutzten, denn wenige Zeit nach jenen Bewegungen sehen wir die kleinen Plebejer-Parcellen immer mehr durch Kauf in die Hände reicher Patricier übergehen. Durch solchen Zusammenkauf, durch spätere zwangsweise Importirung von Getreide aus den überseeischen Provinzen, mit welcher der italienische Kornbau schwer concurriren konnte, entwickelte sich eine Latifundienwirthschaft (Weideländereien), welche durch die Kaiserzeit hinaus das mittlere Italien beherrschte.[8])

[1]) Da ich über diese mit der Landwirthschaft zusammenhängende politische Fragen nicht als Politiker und Nationalöconom urtheilen will, sondern als Landwirth, so werde ich über dieselben bei den einzelnen Gegenständen in der Oeconomik spreche, und zwar verweise ich auf § 325 bezüglich der Gründsteuer, und § 360 bezüglich der Brenn- und Zuckersteuer, über die Domänen auf § 323, 345 und 366, die Bedeutung der Communicationsmittel 353, Weide-Ablösungen § 169, der Credit- und Versicherungswesen § 326 bis 331.

[2]) Genes. 41. — Herodot, Buch II, Beschreibung von Aegypten.

[3]) Levitic. 25,10 „Denn es ist euer Halljahr, da soll ein jeglicher bei euch wieder zu seiner Habe und zu seinem Geschlecht kommen; auch 25,23.

[4]) Josua 13 und folg., Versammlungen Capit. 24, — so auch 1. Könige 8; 2. Chron. 26 u. a. m.

[5]) Grenzbezeichnungen Deuter. 19, 14. — Schadenersatz Exod. 22, 5 u. 6. — Nachlese Levit. 19, 9. Siehe die schönen Schilderungen der Erndte im Buch Ruth. — Ob das siebente Jahr auf allen Feldern zugleich gehalten werden sollte, oder ob nach Art einer Schlagwirthschaft nur jede Feldabtheilung einmal in sieben Jahren ruhen sollte, ist nicht scharf ausgesprochen — Brachjahr? Exod. 23, 11; Livit. 25,4, 26, 34. — Mannigfache Concessionen im Deuteronom. gegenüber der ersten Gesetzgebung!

[6]) Lachmann, „Die spartanische Staatsverfassung“ Cap. 10 u. 11.

[7]) Aug. Böckh, „Staatshaushalt der Athener“.

[8]) Th. Momsen. Römische Geschichte I. 13, II. 3, III. 12, IV. 3. „In fruchtbaren Jahren wurden in den italienischen Häfen das sicilianische und sardinische Korn um die Fracht losgeschlagen.“

§ 10.

Die Umwälzungen, welche die Völkerwanderung in Besitzverhältnissen und Ackervertheilung im occidentalischen Europa anrichtete, fingen

mit dem siebenten Jahrhundert an zur Ruhe zu kommen, und das Chaos begann wieder feste Formen und Gestalten anzunehmen. Fast alles Grundeigenthum war durch Eroberung erworben, die Neigung zum Wandern lebte noch in der Bevölkerung, — kein Wunder, daß alle Gesetzgebung, alles Bestreben der Machthaber dahin ging, Einrichtungen zu schaffen, welche die kaum begonnene Agricultur sicherstellen sollten. Das Interesse der Kirche war ein Gleiches, und so reichten sich die politischen und geistlichen Herrscher die Hand, und schlugen den Grundbesitz in die starken Fesseln des Feudalsystems. Alles Eigenthum ward als theokratischen Ursprungs bezeichnet, und wie Gott es den Mächtigen verliehen, so verliehen diese es wieder ihren Untergebenen unter bestimmten, von Grund und Boden untrennbaren Verpflichtungen (Lehnsgüter, Heeresbann). In Deutschland wurden viele altgermanische Einrichtungen wieder wachgerufen; die Kirche hielt fest an den Zehnten, regelte und förderte den Ackerbau nach Kräften, gegen den Osten zu colonisirend und bekehrend.

Allmählig ward die anfängliche Wehrhaftigkeit des Bauernstandes von den Machthabern als unbequem zurückgedrängt, der Schloßgeseßne erlaubte sich Willküren und Bedrückungen. Das Recht war bei der Gewalt, die planlose Reaction dagegen wurde mit Waffengewalt unterdrückt, und der Bauer besonders in Deutschland immer mehr in die Lage eines hörigen Sklaven herabgewürdigt. In England und Frankreich (Aufstand der Jaquerie) bildete sich schon früh ein Pachtverhältniß aus, welches niemals solche Härten annahm, wie das rein bäuerliche in Deutschland. Endlose innere Befehdungen und schließlich der dreißigjährige Krieg vernichteten hier, was noch an Wohlstand aus früheren Jahrhunderten sich gerettet. Die Verheerung des Rheinlandes durch die Generäle Ludwig XIV. vollendete in Westdeutschland das Zerstörungswerk, und so sehen wir gegen Ende des siebzehnten Jahrhunderts die landwirthschaftliche Production auf einer so tiefen Stufe angelangt, daß wir die Bildung alles deutschen landwirthschaftlichen Capitales erst vom Beginn des achtzehnten Jahrhunderts an datiren können. Weder in Frankreich, noch in England, noch auch in den Niederlanden haben so vollständige Vernichtungen von Dörfern, Menschen, Culturarbeiten stattgefunden, als in unserm armen Vaterlande. (Siehe hierüber Langethal, Geschichte der deutschen Landwirthschaft.)

§ 11.

Die neuere Agrargesetzgebung Deutschlands beginnt mit Anfang des achtzehnten Jahrhunderts. Die Gleichgültigkeit der Staatsregierungen gegen den Landbau hörte auf, es trat eine Art polizeilicher Maßregelung

ein, welche doch immer als ein Fortschritt zum Besseren gelten konnte.[1]) Feldgemeinschaft, Markgenossenschaft, Flurzwang und Dorfsystem hatten ihre Schuldigkeit gethan und den Ackerbau vor gänzlichem Ruin bewahrt, aber die Stunde war gekommen, wo ihre Mission zu Ende ging. Private Auseinandersetzungen zwischen Gutsherrn und Gemeinden, fiscalischen und Bauerlandes begannen. In Schottland war schon 1665 ein noch heut mustergültiges Gesetz über die Verkoppelungen (Enclosures) gegeben. Zahlreiche Schriften, besonders in England[2]), erweckten das Nachdenken über den Landbau; in Frankreich traten die Encyclopädisten, unter ihnen Quesnay, für ihn in die Schranken.[3]) Die dürftige deutsche Literatur der Sammelwerke[4]) wich einer gediegenern Durcharbeitung einzelner Zweige.[5]) Scharfblickende Politiker wie Friedrich Wilhelm I. von Preußen erkannten die Bedeutung des Landbaues, studirten seine Technik und förderten ihn in Gesetzgebung und Praxis.[6]) Die Universitäten creirten Lehrstühle für die öconomischen Wissenschaften.[7]) Friedrich der Große, Joseph II. schufen gewaltige Meliorationswerke.[8]) Die Verkoppelungen wurden durch Gesetze geregelt und hielten von Dänemark aus ihren Einzug in Deutschland.[9])

Die französische Revolution drängte zwar für kurze Zeit alle Bestrebungen, die niederen Volksklassen, sonach auch den damaligen Bauernstand zu emancipiren, zurück, aber unaufhaltsam brach doch der Strom der nothwendigen Reformen durch. Preußens innere Auferstehung schuf die eigentliche Bauernfreiheit in Deutschland. Die großartigen Edicte vom 9. October 1807[10]), vom 14. September 1811[11]), und die Gemeinheitstheilungsordnung vom 7. Juni 1821[12]) legten den gesetzlichen Grund und wurden zum Vorbild für die übrigen deutschen Staaten; das Aufblühen der Naturwissenschaften wirkte fördernd auf die Technik, denkende Männer widmeten sich dem ernsten Studium der Landwirthschaft und betrieben sie mit Eifer.[13]) So hat Deutschland in der kurzen Zeit seiner Emancipation gewaltige Fortschritte im Landbau gemacht und steht jetzt seinen in Vergangenheit, Klima und Capital ungleich begünstigteren Nachbarn in den Niederlanden und England nur wenig nach.[14])

[1]) Colonisationen wurden üblich. So in Preußen durch den großen Kurfürsten im Stromgebiet der Havel, Herbeiziehung holländischer Colonisten, Meiereien, Finow- und Müllrosen-Kanal, Oranienburg. Edict Friedrich I. vom 25. Februar 1704 „wegen derer Wasserleitungen in Brüchen und Niederungen" „bei Weigerung der Gutsherren damit dennoch executive vorzugehen".

[2]) Blish: english improver 1661. — Bradley: general treatise of husbandry 1726. — Jethro Tull: new horse hoeing husbandry 1733; er ward der Begründer der Drillcultur. — Arthur Young: rural economie und viele andere Schriften 1770. — George Washington: letters to Arthur Young and to John Sinclair 1801. — James Small: treatrise or ploughs 1784. — William Marshal als Schriftsteller und praktischer Landwirth hervorragend 1786. — Sir John Sinclair, der Gründer des board of Agriculture 1796; später sein „Code".

[3]) Quesnay: Elements de la philosophie rural 1768. — Hamel du Monceau 1764. — Antonie Parmentier 1795. — Tessier 1791. — Lasteyrie: économie rurale, an VIII.

[4]) Conrad Heresbach: rei rusticae libri quatuor 1571. — Melchior Sebizius 1588. Joh. Colerus: Oeconomia 1595.

[5]) Wolfgang von Hohberg. Georgica curiosa 1687. — Florinus (Pfalzgraf Franz Philipp): oeconomus prudens et legalis. 1702. — J. Becher: Kluger Hausvater 1702. — Der Polyhistor J. Beckmann geb. 1739. — Münchhausen „Hausvater" 1765—73.

[6]) Trotz aller Opposition entwässerte Friedrich Wilhelm I. Rhin- und Havelland von 1719 ab. Jeder Interessent muß nach der Morgenzahl beitragen, über 1000 Arbeiter dazu beständig beschäftigt. Urbarmachung und Anlage des Gutes Königshorst von über 14,000 Morgen mit noch heut normaler Holländerei und Butterfabrication. Deichordnung von 1717 für das Ober-Oderbruch.

[7]) 1727 Halle. — 1741 Upsala, bald danach Abo und Lund. — 1763 Erfurth. — 1770 Erlangen, Kiel, Göttingen (Beckmann). — 1771 Gießen und Marburg. — 1778 Heidelberg (Jung Stilling las ausschließlich über Landwirthschaft). — 1785 Greifswald und Wittenberg. Die Landwirthschaftslehre, von Cameralisten vorgetragen mit zu weng Zusammenhang mit der Technik.

[8]) Friedrich des Großen eigenste Idee der Entwässerung des Oderbruches trotz Widerspruchs der Ingenieure so erfolgreich gelungen (siehe Wehrmann, Annalen der Landw. 1861), ebenso erfolgreich die Cultur des Netzbruches und der Pommerschen Niederungen. Seine gewaltsame Einführung des Kartoffelbaues, Empfehlung der Lupine auf dem Sandboden von Brandenburg, seine Fürsorge für die Schafzucht, wie für den Seidenbau zeugen von technischem Scharfblick.

Das Edict „wegen zu verschaffender Vorfluth vom 6. Juni 1773" ist der erste Act einer allgemeinen Landesculturgesetzgebung.

Schon 1769 hatte Friedrich II. Commissarien zu Vorarbeiten für die Gemeinheitstheilungen angestellt, und am 14. April 1771 erschien das dahin gehende Reglement. Trotz der im Uebrigen kategorischen Bestimmungen desselben setzte er drei Instanzen zu Einsprüchen gegen den Plan fest. Die Erfolge des Gesetzes waren erheblich und besonders dadurch für die spätere Gesetzgebung vorarbeitend, daß ein großer Theil der Frei- und Rittergüter sich aus der bäuerlichen Gemeinde ausscheiden konnte (Separation).

[9]) Erste Spuren im Stift Kempen zu Ende des 17. Jahrhunderts. Seit 1766 in Schleswig-Holstein.

[10]) „Jeder Einwohner unseres Staates ist ohne alle Einschränkung in Beziehung auf den Staat zum eigenthümlichen und Pfandbesitz unbeweglicher Grundstücke aller Art berechtigt".

„Mit dem Martinitage 1810 hört alle Gutsunterthänigkeit in unseren sämmtlichen Staaten auf; nach diesem Tage giebt es nur freie Leute".

Schon Friedrich I. hatte die Hörigkeit beseitigen wollen, „Dorfordnung vom 16. December 1702", doch ohne Erfolg. Die willkürliche Einziehung der Bauergüter zum Rittergutsacker, welche in Mecklenburg den Bauernstand fast hat verschwinden lassen, wurde von Friedrich Wilhelm I. (Verordnung vom 14. März 1739) verboten, und zwar bei 100 Ducaten Strafe für jeden Bauerhof, und dennoch Wiederherstellung desselben. Der Landrath aber, „welcher dabei durch die Finger sehe", solle in 100 Thaler Strafe verfallen.

[11]) „Zur Beförderung der Landes-Cultur" und „zur Regulirung der gutsherrlichen und bäuerlichen Verhältnisse". — 1811 vom 17. October datirt bereits die „Königliche Instruction für die General-Commissarien und für die Oeconomie-Collegien". Wie wurde damals in den Regierungsabtheilungen gearbeitet! (Ueber den Antheil meines sel. Großvaters an dieser Gesetzgebung siehe W. Körte: Albrecht Thaer, Leipzig 1839.)

[12]) Die Verordnungen vom 20. Juni 1817 und vom 7. Juni 1821 über das Verfahren in Auseinandersetzungssachen sind bis auf den heutigen Tag die unveränderten Grundlagen geblieben: Einrichtung der General-Commissionen, des Revisions-Collegiums, der Special-Commissionen. Demnächst die Vorschriften über Provocation, Vermessung, Bonitirung, Planberechnung, Receß, Rechtsmittel, Ausführung, Kosten. — Nach langjährigem Zögern wurde endlich 1850 durch das Gesetz vom 2. März „betreffend die Ablösung der Reallasten u. s. w." der Schlußstein dieser

befreienden Gesetzgebung gelegt, Ablösung sämmtlicher Servituten (Fischerei, Weide, Holz, Streu) erstrebt. Von dieser Zeit ab beginnt die Beförderung nicht der Auseinandersetzung, sondern der Genossenschaft! Ausbildung der landwirthschaftlichen Polizeigesetzgebung (Feldstrafgesetze, Tauben, Bienen, Wege, Gräben).

[13]) W. Dickson, Erasmus Darwin, Sir Humphrey Davy, Chaptal, Albrecht Thaer, Hermbstaedt, Einhof, von Schwerz, Schübler, von Wulffen, v. Thünen, Burger, Koppe.

[14]) Pachtpreise für Domainen von 3—4000 Morgen im Kreise Wanzleben von 16 und 18 Thaler per Morgen kommen in England, Belgien und Departement du Nord kaum vor.

§ 12.

Conform mit der Entwickelung der allgemeinen politischen Freiheit seit der Mitte dieses Jahrhunderts, ist auch die Stellung des Landbaues im Staat eine immer selbstständigere geworden. Die scharfe Zucht, in welche ihn die Gesetzgebung zu Anfang des Jahrhunderts nehmen mußte, und welche damals, trotz mannigfachen Widerstrebens der Grundbesitzer, mit fester Hand durchgeführt ward, hat ihre segensreichen Früchte getragen. Heut zu Tage wäre diese Regierungsautokratie unmöglich, die Opposition würde zu stark sein; nur der absolute, aber vernünftig regierte Staat kann so durchgreifen. — Außer der allgemeinen Beschränkung, resp. Unterstützung, welche durch die Volksvertretung den Regierungen zu Theil wird, haben letztere sich fast in allen Ländern auch für das Ressort der Landwirthschaft einen Beirath Sachverständiger zugeordnet, dessen Gutachten sie einholen und ohne dessen Zustimmung sie weder legislatorische, noch technische Anordnungen treffen. Während diese Sachverständigen früher stets von der Regierung ernannt wurden, ist neuerdings das Ernennungsrecht auf wenige Mitglieder beschränkt worden; die Mehrzahl des Collegiums geht aus freien Wahlen der Vereine hervor und bietet dadurch eine um so größere Garantie selbstständigen Urtheils und unbeeinflußter Meinungsäußerung.

So besteht das preußische Landes-Oeconomie-Collegium außer einigen früheren noch durch Ernennung bestallten Mitgliedern zur Zeit aus den Präsidenten und Directoren der landwirthschaftlichen Central-Vereine in den einzelnen Provinzen, und aus frei gewählten Mitgliedern dieser selben Vereine, der Landes-Culturrath in Sachsen aus drei ernannten und drei und zwanzig frei gewählten Mitgliedern. In England bestand seit 1783 der board of agriculture, jetzt die Copyhold exclosure and title commissions, in Frankreich die comités consultatifs d'agriculture, mit einem Generalrath an der Spitze, in Belgien der conseil supérieur d'agriculture mit commissions provinciales und comices agricoles unter sich.

Ohne eine energische Executive, am besten durch einen ver-

antwortlichen Minister, in Berlin seit 1848, oder Ministerialdirector bleiben die schätzenswerthen Resultate der Berathungen oft in den Acten. Wo die Verkoppelungen nicht früher ausgeführt sind, gelingen sie jetzt schwer, — in Frankreich gar nicht. Die Ueberschätzung des gegenwärtig besessenen Grundstücks geht Hand in Hand mit dem Neid auf den Nachbar. Der Austausch von Bodenäquivalenten kann nicht von der Werthschätzung des Einzelnen abhängen, er muß von oben her angeordnet werden. Früher fügte sich der Landmann, jetzt weiß er's besser als die Behörde und die Agricultur leidet darunter, denn die Parzellenwirthschaft kann im Kornbau nicht mehr mit der Großcultur concurriren.

Ein belehrendes Beispiel bietet die großartige *russische Bauernemancipation* vom Jahr 1861. Der absolute Staat hat hier mit *einem* Schlage ohne Revolution und innere Erschütterung ein Werk geschaffen, woran Preußen ein halbes Jahrhundert arbeitete, was Frankreich nimmer zu Stande gebracht hat.

§ 13.

Was von oben her durch die Landesculturräthe für die allgemeine Wohlfahrt des Landbaues geschieht, wird in erfolgreicher Weise für das Detail ergänzt durch die *zwangslosen landwirthschaftlichen Vereine*, diese eigentliche Gestaltung der Neuzeit. Wie gering war die Anzahl dieser Vereine noch vor dreißig Jahren gegenüber heut! Welch eine Fülle geistiger Kräfte regt sich in ihnen und bewirkt durch Ideenaustausch Fortschritte in Theorie und Praxis. Solch Leben kann keine Regierung schaffen, es kann nur von unten herauf durch Zusammenschluß der Einzelnen zu gemeinsamem Zweck erreicht werden. Von dem einsamen Weiler wird die stille Naturbeobachtung, die Sorge und der Erfolg des Betriebes in den Kreis, die Provinz, das Land getragen, von Mund zu Mund ungleich mächtiger wirkend als das geschriebene Wort.

Den Gipfelpunkt des Vereinswesens in Deutschland bilden: die Wanderversammlungen deutscher Landwirthe, der Congreß, der Landwirthschaftsrath. Nicht ohne politische Nebengedanken (Interessenvertretung) können die Aussprüche (fälschlich *Beschlüsse* genannt) der Majoritäten besonders der beiden letzteren Vereinigungen zwar noch nicht als der Meinungsausdruck der landwirthschaftlichen Bevölkerung gelten; wohl aber sind sie von nicht zu unterschätzendem Werth für die zeitweilige Strömung der Gedanken. — Ob die *Blüthe* des Vereinswesens in diesen großen Zusammenkünften (meetings) besteht oder in einem recht regen Leben der kleinen Bezirksvereine? — Eine Krankheit unserer Vereine sind lange Referate und Vorträge Einzelner. Je mehr Redner zum

Borte kommen, desto befriedigter ist die Mehrzahl. Man kann in fünf Minuten viel sagen, wenn man die captatio benevolentiae weg läßt; ll zu gründliche Motivirung ist eine Beleidigung der Versammlung, drucken lassen" ist der deprimirende Zuruf dafür.

Auch die landwirthschaftlichen Ausstellungen gehören dem Bereinsleben an. Der Mensch wird leichter durch sinnliche Wahrnehmung iberzeugt, als durch abstracte Auseinandersetzungen. Eine christmas attle show in London wiegt viel Lectüre auf. Fast noch mehr die Austellungen von Maschinen und Geräthen, Molkereiproducten und Specialranchen. — Daß man neuerdings auch eine rein wissenschaftliche Abheilung dabei (Bremen) creirt hat, ist ein wesentlicher Fortschritt. — In wieweit Prämiirungen förderlich wirken, ist schwer zu entscheiden. Ich glaube, wir sind auf dem Wege der „Anerkennung" zu weit gegangen. Schon macht sich eine Richtung dagegen geltend durch das „hors de conours" stellen. Noch schlimmer sind die übermäßigen Festlichkeiten — aber vas ist Uebermaß? — In England Prämiirung ganzer Wirthschaften: arme-prize-competition, auch in Nordfrankreich.

§ 14.

Weniger dem Gedankenaustausch dienend, als dem unmittelbaren ractischen Bedürfniß haben sich neuerdings zahlreiche landwirthschaftiche Genossenschaften gebildet. Die alte Markgenossenschaft war ein Erzeugniß der Naturalwirthschaft, gemeinsamer Grund und Boden; die lrbeitsgenossenschaft der Kernpunkt der mittelalterlichen Zünfte (Cororation); die Capitalsgenossenschaft ist das Werk der modernen Association. Beginnend mit den Pfandbriefseinrichtungen, fortschreitend zu den Geenseitigkeitsgesellschaften für Versicherung, weisen jetzt fast alle Gebiete es landwirthschaftlichen Betriebes solche festgegliederte Vereinigungen auf, iit einem Debet und Credit jedes einzelnen Theilnehmers, und es ist och nicht abzusehen, welch große Dimensionen diese wohlberechtigte Richung annehmen kann und wird (Drain-, Deich-, Versicherungs-, Molkerei-Genossenschaften, Consumvereine, Unterstützungscassen u. s. w.).

Neuerdings sind besonders die Molkerei-Genossenschaften eine rennende Frage geworden. In Nordamerica haben dieselben eine rstaunliche Ausdehnung erreicht. Im Staat New-York allein, während es Jahres 1874 in Thätigkeit 117 Molkerei-Genossenschaften mit 6,429 Kühen und einem Gesammtbetrage von 107 Millionen Pfund Milch, welche meistens zu Käse verbraucht ward (Michelsen). Schon on alten Zeiten her in der Schweiz die fruitièrs, welche neuerdings einen

großen Aufschwung durch Dampfmaschinenbetrieb nehmen. In Oberitalien und Cheshire schon alte Käsereigenossenschaften.

Nichts erachte ich für fehlerhafter, als wenn die Genossenschaften staatliche Unterstützung materieller Natur (Geld, Grundstücke, Beamte) annehmen; sie bringen sich dadurch um ihr eigenstes Princip der freien Vereinigung.

§ 15.

Das Lieblingskind des Deutschen, welches er mit Hintenansetzung materieller Vortheile pflegt — auch des deutschen Landwirthes ist die Wissenschaft. Der englische Farmer besitzt verhältnißmäßig viele Bücher, aber sie stehen schön eingebunden und wenig gelesen im pride room. Der Deutsche kauft nicht viel Bücher, aber er liest sie, weiß, was darin steht und disputirt gern über Principien. Pecuniär ist der englische Farmer durchschnittlich besser situirt als der deutsche, aber geistig steht der deutsche ihm überlegen da. England besitzt nur eine landwirthschaftliche Lehranstalt[1]), Deutschland zahlreiche höhere und niedere Schulen[2]), England wenige und nur private agriculturchemische Stationen, Deutschland deren zahlreiche[3]). Auch die Journal-Literatur ist in Deutschland weit umfangreicher als in England. Daß nicht alles normal ist, was geschrieben wird und noch weniger original, kann nicht befremden; besser aber zuviel Leben, als Stagnation[4]).

[1]) Cirencister in Gloucestershire, ein Privatinstitut auf Actien, eingerichtet für etwa 100 Schüler, opulent ausgestattet mit Gebäuderaum und wissenschaftlichen Anstalten, Laboratorium, Bibliothek, Sammlungen, nach Art einer preuß schen landwirthschaftlichen Academie, doch sind die Schüler jünger. Das Areal der Gutswirthschaft beträgt 700 Acres. Seit vielen Jahren wirkt hier Professor Völker, ein Deutscher, segensreich.

[2]) In Deutschland bestehen nach der Aufhebung von Möglin, Regenwalde, Tharand, Waldau und Eldena noch die isolirten Academien Hohenheim, Poppelsdorf, Proskau, Weyhenstephan; Lehrstühle (Institute) für Landwirthschaft auf den Universitäten Berlin, Gießen, Göttingen, Halle, Heidelberg, Jena, Kiel, Königsberg, Leipzig, München, Rostock mit größerer oder geringerer Ausstattung.

Ueber die mittleren (nach Art von Hildesheim) und niederen Lehranstalten verweise ich auf Lengerke's Kalender. Die Frage des „einjährig-freiwilligen Rechtes" für die mittlere Lehranstalt sehr wichtig! Wiesenbau-, Molkerei-, Obstbau-Schulen.

[3]) Von den Versuchsstationen sind einige für große physiologische Arbeiten mit reicher Dotirung ausgestattet, besonders die staatlichen, andre dienen als chemische Laboratorien, der Samen-Controle oder technischen Zwecken.

[4]) In Oesterreich zwei landwirthschaftliche „Hochschulen", Wien und Graz, die Academien in Ungarisch-Altenburg, Tetschen-Liebwerd und Tabor, und zahlreiche Ackerbauschulen. Siehe darüber „Bodencultur Oesterreichs" von Lorenz u. Wessely. In Frankreich seit 1870 über 20 landwirthschaftliche Versuchsstationen vom Staat ins Leben gerufen. In Paris Hochschule für Bodencultur projectirt mit Zuhilfenahme der Gärten von Vincennes. Grignon, wo Bella Vater und Sohn höchst segensreich gewirkt haben.

Zweites Buch.

Technik.

Erstes Hauptstück.

Agronomie. — Bodenkunde.

Boden und Geologie.

§ 16.

Unser Ackerboden (Ackerkrume, Bauschicht, Vegetationsschicht) entstand aus ursprünglich festem Gestein. Von der großen Anzahl einfacher Mineralien haben nur wenige eine weitergreifende Bedeutung für die landwirthschaftliche Bodenkunde. Diese sind vornehmlich der Quarz mit seinen Varietäten als Lieferant des Sandes, die Feldspathe, Zeolithe, Augit, Hornblende (Glimmer) als Quellen des Thones der Alkalien, der Magnesia, des Eisens; ferner der kohlensaure und der schwefelsaure Kalk, der Dolomit und behufs der Phosphorsäure der Apatit und seine Zersetzungsproducte.

Auch die geologische Formation, welcher ein Boden angehört, ist nicht ausschließlich maßgebend für seine Qualität. In viel höherem Grade ist es die losere oder festere Textur des örtlichen Gesteines, ob es grob- oder gleichmäßig feinkörnig, conglomeratartig gebildet ist, sein Gehalt an kohlensaurem Kalk und löslichen Alkalien, schließlich die Art und der Grad seiner Verwitterung. Es können sonach in dem Gebiete ein und derselben Formation sehr verschiedene Nüancen des Ackerbodens vorkommen, je nach der localen Ausbildung einzelner Glieder dieser Formation.

Unter den geschichteten bodenbildenden Formationen nehmen in Deutschland die Schwemmlandsbildungen Norddeutschlands und Baierns den größten Flächenraum ein. Sie sind überaus verschieden in ihren Producten, vom werthlosen Sand und Moor aufwärts bis zum ergiebigsten Weizen- und Zuckerrüben-Boden. (Orth, Schlesisches Schwemm-

land. Ferner Karten und Erläuterung zu Meitzen „Boden ꝛc. des Preuß. Staates“. Vortreffliche Karte zur Abhandlung von Hunäus von Hannover in der Celler Festschrift 1864). Räumlich sehr ausgedehnt tritt uns auch die Triasformation mit ihren drei Gliedern dem Keuper, Muschelkalk und bunten Sandstein entgegen: in Sachsen und Thüringen westlich von der Saale, im Stromgebiet der Werra, Fulda, des Maines, des Neckar, im Schwarzwald und in den Vogesen, fast überall in ihren feinkörnigen Varietäten einen guten, wenn auch schwer zu bearbeitenden Ackerboden darbietend. Aehnliche gute Bodenqualitäten weist der Jura (Schwaben und westphälische Glieder) in seinen Thaleinschnitten auf, während das höher gelegene Terrain meistens flachgründig ist. Zähe, aber nicht unfruchtbare Bodenarten (gute Weidereviere) in der Devonformation der Rheinischen Gebirge Westphalens, des Harzes, in der silurischen Böhmens. Die tertiären Bildungen stellenweis sehr fruchtbar z. B in Sachsen, der Saazer Gegend (Hopfen), dem Mainzer Becken, — nicht immer, wo sie im Norddeutschen Diluvium und in Südbaiern auftreten. Frankreichs Reichthum liegt zum großen Theil in seiner ausgedehnten Tertiärformation und ihrer Cultivirbarkeit. So auch sind die tertiären Becken von London und Wien agronomisch die Veranlassung ihrer großartigen politischen Entwickelung; Berlin weit ungünstiger im Kreise der erratischen Blöcke. Die Böden der Kreideformation in Böhmen, Braunschweig, Hannover, Münsterland und Westphalen gehören, wo sie mehr der Ebene zu liegen, zu den ertragreichsten (Weizen, Luzerne, Rüben).

Von den krystallinisch schiefrigen und den Massengesteinen weisen Granit und Gneiß (Böhmen, Schwarzwald) meistens gute Ackerböden auf, Glimmerschiefer nicht; Porphyr in seinen thonigen Abarten (Sachsen, Böhmen) vorzüglicher Acker; der Basalt (Vogelsberg, Rhön, Böhmen) bildet einen mehr oder minder strengen Thon, der aber als Weidegrund ergiebig ist, er wird vortheilhaft, und ausgedehnt zur Forstcultur benutzt; ebenso die Grünsteine und die wenigen Trachyte Deutschlands. Fallou, Bodenkunde. Senfft, Lehrbuch der Gesteine und Bodenkunde. Johnston, Agriculturchemie und Geologie, für England vortrefflich und landwirthschaftlich practisch.

§ 17.

Den Vorgang, mittelst dessen das feste Gestein geeignet wird, als Stätte für die Culturpflanze zu dienen, nennen wir den Verwitterungsproceß. Theils mechanische, theils chemisch wirkende Ursachen, Wasser, Luft, Kohlensäure, Frost einen sich hier in gemeinsamer Arbeit, den Fels

zu zerbröckeln, die Fragmente weiter zu zerstören oder fortzuführen.[1]) Sobald sie ihr Werk bis zu einem gewissen Abschluß gebracht haben, treten kleinste Organismen aus Pflanzen- und Thierwelt als mächtige Helfer ein. Generationen von diesen bereiten mit emsigem Fleiß einen spärlichen Boden für größere Haftwurzeln; Spalten gestatten letzteren das Eindringen und Bohren in die Tiefe, Vögel und Wind tragen eine reiche Auswahl von Sämereien herbei. Unter den Millionen zu Grunde gehender Pflänzchen erkämpfen einige für sich und ihre Art ein bleibendes Dasein. Wenn die klimatischen Vorbedingungen vorhanden sind, erhebt sich allmählig der Wald, und je lebendiger sein Gedeihen, desto sicherer droht dem Grundgestein völlige Vernichtung. Inzwischen hat in den oft der Ueberfluthung ausgesetzten Thälern die Wiese Besitz vom Schwemmland ergriffen, Axt und Rodehacke drängen den Wald zurück aus den ebneren Lagen; — der Pflug kann sein energisches Zerstörungswerk der Bauschicht beginnen, die Düngung unterstützt die chemische Arbeit der verwesenden Humuskörper: die Ackerkrume, das wohlbereitete Bett für die Culturpflanzen, ist gewonnen.[2]) [3])

[1]) Reihenfolge der mechanischen Zerbröckelung und chemischen Verwitterung an Conglomeraten (Rothliegendes) sehr gut zu studiren. So auch an einigen Graniten, besonders grobkörnigen und eisenhaltigen, Bildung von Eisenoxydhydrat an der feuchten Luft, dadurch Lockerung des Gefüges. Ausdehnung der Gemengtheile in der Sonnenhitze, Entstehung von Rissen zwischen Feldspath und Glimmerlagen; Zerfrieren der gelockerten Gesteinsmasse; gleichzeitige Auslaugung der Alcali-Silicate, soweit sie allmählig löslich werden, Zerlegung des Feldspathes in leicht lösliches Silicat und Thon. Die Glimmerblättchen spalten sich nun mechanisch, ebenso zum großen Theil der Quarz; schwerer angreifbare Silicate (z. B. Granaten) fallen heraus und umgeben den der Verwitterung anheimgefallenen Stein. Beim Feldspath der Vorgang etwa so zu denken: $2\left(\begin{matrix}3\,Si\\ Al\,K\end{matrix}\Big\}\,O_8\right) =$ $K_2\,Si_3\,O_7$ (Kaliumsilicat) + $Al_2\,Si_3\,O_9$ (Kaolin). Die große Rolle der Zeolithe bei der Bodenbildung hebt besonders Mulder hervor. Ihr Wasser- und reichlicherer Kalkgehalt erleichtern die Verwitterung erheblich. Das kohlensaure Wasser vermag das Mineral dadurch leichter zu zersetzen und daher werden die Zeolithe schnell wirkende Bodenbestandtheile. Ob nicht alle Silicate zuerst in Zeolithmasse übergehen, ehe sie Ackerboden werden? Verwitterung des Basalts zu Ackerboden im Vogelsberg in den verschiedensten Stadien zu beobachten. Zuerst verwittert immer der Labrador, während der Augit noch deutlich unterscheidbar bleibt.

[2]) Wald und Wiese in ziemlich scharfer Begrenzung sind die Culturformen der Natur, bevor Menschenhand eingreift, daher Jagd und Viehzucht auch dem Ackerbau oft vorangehen. Wenn wir einen Fleck verwitternden Landes sich selbst überlassen, so wird er entweder Wald oder Wiese, unter besonderen Verhältnissen auch Moor oder Düne. Moor- und Dünen-Cultur aber treten erst ein, wenn das übrige Land occupirt ist; sie verlangen zu viel Vorschuß an Arbeit und Capital. Wenn Carey ausführt, daß zuerst der geringere Boden von den Menschen in Culturarbeit genommen worden, so hat das doch nur für solche Colonisationen seine Gültigkeit, wo der gute Boden allzu üppig mit Bäumen bewachsen war, oder erst gegen die Ueberfluthungen mit kostbaren Wällen versehen werden mußte. Wo diese Hindernisse nicht stattfanden, möchte doch Ricardo Recht behalten, daß der gute Boden zuerst mit dem Pfluge gefurcht worden.

[3]) Siehe in Biedermann, Centralblatt 1875: Th. Dietrich, Ueber die Verwitterung von Bodenarten aus den Formationen des Buntensandsteins, Basaltes und des Muschelkalkes; besonders der Einfluß der Culturpflanzen in dieser Beziehung.

§ 18.

Ein Boden, welcher durch Verwitterung des Gesteines an der Stelle entstanden ist, wo wir ihn vorfinden, wird Boden auf ursprünglicher Lagerstätte, primärer Boden genannt, abgeschwemmtes Land secundärer Boden. (Grundschutt und Fluthschutt Fallou.) Ein primärer Ackerboden kann regelrecht nur auf einem Plateau oder auf einer ganz schwachen Neigung liegen (Gebirgsboden), in jeder andern Lage wird der Boden mehr oder minder abgeschwemmt sein. Wenn man etwas ungleichartigen Ackerboden auf einer mattgeschliffnen, mäßig geneigten Glastafel mit einem sehr allmähligen schwachen Strom Wassers herabschwemmt, so erhält man im Kleinen ein ziemlich deutliches Bild des Vorganges in der Natur. Oben bleiben die gröberen, eckigen Gesteinsfragmente liegen, dann tritt eine Zone der runderen und kleineren Partikeln ein (Gerölle) und unten die Zone des eigentlichen Sedimentes.

Bezüglich der Lage unterscheiden wir zweckmäßig Höhe- und Niederungsboden, wenn auch die eigentliche Substanz derselben local sehr verschiedenartig ausfallen wird. Den humusreicheren Niederungsboden bezeichnen wir mit Aue, die thonreichen Varietäten mit Marsch; liegen sie unter dem durchschnittlichen Meeres- oder Flußspiegel, so heißen sie Polden. Diese Unterscheidungen sind nicht überall streng durchzuführen. Es giebt Bodenarten, welche der Lage nach zu den Höhe-Boden gezählt werden müssen, aber doch als Niederungsboden entstanden sind, z. B. die südrussische Schwarzerde, entstanden vor dem Durchbruch des Bosporus, ein Theil des Böhmischen Kessellandes, entstanden vor Durchbruch der Elbe nach Norden zu; auch die Ungarische Pußta.

Ein großer Theil des norddeutschen Diluvium ist als primärer Boden anzusprechen: die Granite, deren Heimath Scandinavien war, und welche in der Eiszeit nach Süden transportirt worden, sind an Ort und Stelle verwittert. Hier stimmt Höhe (Geest) mit Diluvium und primärem Boden zusammen. Die Stromniederungen sind hier breite Alluvionen, welche ihre Bodensubstanz weither mitbringen (Oder, Elbe, Rhein). Das Weichseldelta ist ein Nildelta im Kleinen, auch an natürlicher Fruchtbarkeit. Noch in Holland die Gesteins-Fragmente der Alpen im Rheinthal nachzuweisen — das Gold fällt schon früher nieder (Elsaß). Die ältesten Culturdistricte finden wir in den Flußalluvionen (Mesopotamien, Gangesthal). Man hat berechnet, daß der Ganges jährlich 6000 Millionen Cubikfuß Schlamm ins Meer führt. Ebbe und Fluth waschen vieles wieder weg, — nicht so beim Po, wo die Mündung von Jahr zu Jahr vorrückt. — Schon zu Herodot's Zeit war das Nilthal nachweislich er-

höht gegen die Zeit der ersten Pyramidenbauten. Diese Erhöhung ist allmählig fortgeschritten, wenn auch für die Agricultur kaum merklich. Knop, Untersuchung des Nilschlammes, Versuchs-Stationen Jahrgang 1874: viel kohlensaurer Baryt, überaus wenig Humus, fast nur mineralisches Feinkorn, doch im polarisirten Licht viel Quarzkörner, große Absorptionsfähigkeit! Interessante Bildung des Lös im Rheinthal mit Concretionen „Löskindchen" von Calciumcarbonat und Phosphat; so auch in der Wetterau; ein vorzüglicher Ackerboden, wahrscheinlich durch die große Löslichkeit der Phosphate. Ueber die Schwarzerde (Tschernosjom) hat Reichard, Landw. Centralbl. Jahrg. 1874, umfassende Untersuchungen veröffentlicht, auch in diesem Boden ein großer Reichthum an Phosphaten. Das entwässerte Harlemer Meer weiset in seinem Grunde Torfe und Thone auf, — vielleicht auch künftig der Zuidersee?

§ 19.

Norddeutschland bietet in seinem Diluvium noch drei charakteristische Bodenbildungen dar: die Düne, das Moor und den „Infusorienboden" (Ehrenberg).

Die Düne kann als landwirthschaftlich negativer Boden gelten, wenigstens an der Nordsee. Die Hauptaufgabe der Cultur ist, sie selbst und ihre verheerenden Wanderungen unschädlich zu machen. In hohem Maße ist dies gelungen in Holland bei Harlem, wo die befestigte und wohlbewährte Düne in üppiger Fülle von Gartenfrüchten, „Zwiebeln" und Baumwuchs prangt. Eine förmliche Eroberung der Düne findet bei Furnes in Belgien Statt; während östlich vom Zuidersee sie noch allen Anstrengungen holländischer Zähigkeit und Capitalsverwendung trotzt. Wo fester Boden unter der Düne liegt, wie vielfach an der Ostsee, da ist Hoffnung, sie zu bewältigen, aber es bleibt immer kostbar[1]).

Von den Moorbildungen[2]) liegen uns die hannöverschen am nächsten. Aufwärts von dem verkehrsreichen Städtchen Papenburg an der Ems verzweigen sich die großen Kanäle der Fehn-Colonieen in das Hochmoor, anfangs gut gebaute Straßen zur Seite, bis allmählig nach mehrstündiger Wanderung dürftige Torfhütten und ein schmaler Fußpfad die einzige Unterbrechung zwischen Himmel und Moor bieten. Man unterscheidet die Fehn-Colonien[3]), wie Papenburg mit schiffbaren großen Kanaladern, und die Moor-Colonien (Lilienthal) mit kleineren Entwässerungsgräben und sofortiger Colonisation. Das viel verurtheilte Moorbrennen (Höhenrauch!) wird aber nicht eher aufhören, als Culturmethode zu dienen, so lange es noch ein finanziell, wenn auch sehr gering rentirendes Verfahren ist. Der Moorbewohner ist ein anspruchsloser fleißiger Mann, daher dürfen wir die Anstrengungen, welche jetzt von Vereinen und Staatsregierung nach

jahrelanger Ignorirung gemacht werden, diesen Gegenden zu helfen, mit Freude begrüßen[4]. (Versuchsstation!)

Während Moor und Bruch der Uebergang des Moores zum Sumpf bilden, tritt die Haide als Mitglied zwischen Moor und Düne ein. Als Typus gilt für uns die Lüneburger Haide, in ihrem Haupttractus bedeckt mit Caluna, durchzogen aber von wohlcultivirten Oasen längs der Bäche. Ihre Cultur schreitet jährlich vor. — Großartige Anstrengungen werden in den Landes der Gascogne von der französischen Regierung gemacht, sie zu gewinnen. Hier treten Düne, Haide und Moor gemeinsam auf.

In räumlich geringer Ausdehnung begegnen wir der Bodenbildung aus animalischen Resten; Gehäuse von Infusorien, Kieselpanzer häufen sich im Verlauf von Jahrtausenden zu Lagern an, welche theils oberflächlich, theils tiefer unter der Bodenschicht sich bilden. Sie sind bekannt als „Kalklager", wenn auch wenig Kalk darin ist, in sumpfigen Niederungen stagnirender Gewässer. Ein Theil Berlins (Louisenstadt) steht auf solcher Erde (Ehrenberg). Bei Senkungen von Seen treten oft mächtige Ablagerungen von Süßwassermuschelresten zu Tage, und geben einen fruchtbaren Boden (kalkhaltig) wie der Cultur-Boden eines Kreide- oder Juragebirges!

[1]) Zum Studium der Bewegung des Dünen-Landes sind die Westküsten von Nordernei, Sylt und die Helgoländer Düne sehr geeignet; auch nimmt bei letzterer der Kampf gegen die Vernichtung schon ernstliche Dimensionen an. Großartige Dünen sind die Bank von Newfoundland, die westafrikanischen bei Cap Blanco, welche bis 600 Fuß ansteigen (Ritter) und am rothen Meer.

[2]) Man unterscheidet Grünlandsmoore, Hochmoore und Haidemoore, je nach der Lage und der Narbe. Große Ausdehnung der Moore in Irland, Schottland, Scandinavien. Wenn sie als Brennmaterial (Torf) mit den Steinkohlen concurriren könnten, so würde ihre Cultur erleichtert. Aber selbst zwischen Manchester und Liverpool in der reich bevölkerten, industriellen Gegend zwingt man sie noch nicht. Ihre Bildung findet überall da Statt, wo niedrige oder mittlere Jahres-Temperatur, Wasser, Ebne oder Plateau zusammentreffen (so auch Baiern), so daß die Entstehung und Entwickelung von Sphagnumarten ermöglicht ist. Die allmählig fortschreitende langsame Verbrennung unter Wasser bewirkt den immer wachsenden procentischen Kohlenstoffgehalt der Moorerde und Torfe. Es ist eine Humus-Bildung im Großen und im Uebermaß.

[3]) Schon 1633 wurde im Amt Aurich das erste Fehn gegründet mit 60 Häusern, 1634 traten 382 Häuser hinzu. Die eigentlichen Genossenschaften operiren aber erst seit vorigem Jahrhundert. Die Compagnie des Berumer Fehns erhebt von den Colonisten pro Diemath (2¼ Morgen) 1⅔ bis 2⅙ Thlr. Erbpacht.

[4]) Siehe Eugling und Märker über Moorcultur in Biedemann, Centralblatt 1874. Gehalt an Eisenoxydul bewirkt die Uncultur. Fehn-Cultur in Holland. Landw. Jahrbücher 1875.

§ 20.

Die Schichtung und Lagerung des Ackerbodens ist ein Analogon im Kleinen dieser selben Erscheinungen zur Zeit des Schiefergebirges und späteren Wasserbildungen. Aehnlich wie wir an einer Felswand diese Lagen verfolgen können, bald dünn, bald mächtig, wagerecht, schräg, senk-

recht, übergeworfen, gewunden; also auch ist es bei der Bildung unseres Diluviums hergegangen, und geht, wenn auch ruhiger und friedlicher, täglich noch vor sich in den Alluvionen. Benningsen-Förder unterscheidet 64 verschiedene Schichten des norddeutschen Diluvialbodens (Höhe), unter ihnen wichtige Glieder, wie die Mergel. Quellbildung, Werth oder Unwerth der Bauschicht, Erdaufführungen, Vertiefung des Bodens, Drainirung und viele landwirthschaftliche Operationen stehen im untrennbaren Zusammenhang mit den Resultaten dieser Forschungen. Die häufigen Lagen runder Granite an Stellen, wo einst das Meerwasser sie hin und her warf und ihre scharfen Kanten polirte, sind ein großes Hinderniß der Baum- und Pflanzencultur auf dem norddeutschen Höheboden. Fast jeder Boden läßt sich zwingen, diese Schicht durchaus nicht.

In den Thalsohlen der Oder, des Rheines, wo der Strom schwach ist, treffen wir sehr zahlreiche deutlich unterscheidbare Schichten, von der Mächtigkeit eines Zolles und weniger; sie bilden eine förmliche Geschichte der Abschwemmung und Anschwemmung in ihren Lagerungen.

Die Neigung des Bodens kann von erheblichem Einfluß auf seine Ertragsfähigkeit sein. Ganz ebenes Land, besonders schweres, leidet leicht von Näße, geringe Abdachung bis zu 5 Graden ist für die Ackerarbeiten und die Cultur willkommen. 10 Grad nennen wir bei Ackerbau schon steil, von 15 Grad ab beginnt die Wiesenbenutzung als zweckmäßiger und geht bis etwa 30 Grad. Dann tritt die Waldbenutzung ein. Durch Terrassiren kann man allerdings den Acker-, besser Garten- und Weinbau noch in steilen Lagen ermöglichen, bei Wein öfters mit hohem Reinertrag durch Benutzung einer günstigen Lage zur Sonne (s. § 127).

§ 21.

Wir unterscheiden bei dem Ackerboden nach der Tiefe zu Oberkrume und Untergrund. Ich erachte es für zweckmäßig, nach Art der forstlichen Bonitur Oberkrume, Reserveschicht und Untergrund zu trennen.

Die Oberkrume rechnen wir, soweit als die organischen, beständigen Zersetzungen vor sich gehen, d. h. etwas tiefer als die regelmäßige Pflugtiefe. Mulder bezeichnet sie treffend mit Oxydationsschicht, weil die Arbeit des atmosphärischen Sauerstoffes in ihr deutlich hervortritt. Unter derselben ruht die Reserveschicht, gewöhnlich in gleicher mineralischer Zusammensetzung mit der Oberkrume, aber mit spärlicheren organischen Gemengtheilen, (Desoxydationsschicht) daher „todt" und beim Herauspflügen und Graben anfangs unfruchtbar[1]). Je mächtiger die Reserveschicht bei einem tragbaren Boden, um so willkommener ist dies für die Tiefcultur, es bedarf der Boden dann nur der gehörigen Lüftung und Be-

reicherung mit etwas Humus. Oberkrume und Reserveschicht zusammen nennen wir Bauschicht.

Nur selten ist die Beschaffenheit des Untergrundes eine ganz gleiche mit der der Bauschicht[2]); in den meisten Fällen sind sie mineralisch deutlich verschieden. Eine Ergänzung aber ist besonders bei extremen Bodenarten sehr erwünscht; mancher Thon kann durch eine Unterlage von Sand noch brauchbar werden, und so auch im umgekehrten Falle der Sand. Die Thonmergelschichten unter dem Sande der Mark Brandenburg haben nicht unwesentlich zu ihrer materiellen und geistigen Entwickelung beigetragen. Ein Heraufbringen wirklichen Untergrundes in die Bauschicht, Rajolen, Kuhlen, ist eine kostbare Melioration, kann aber bei Wiesen und Acker, besonders Gartenland völlig umgestaltend wirken[3]).

[1]) Wenn frischer Boden von Eisenoxydul blau gefärbt erscheint, so muß er an der Luft erst braun werden, d. h. das Eisen muß zu Eisenoxyd geworden sein, ehe es bauwürdig ist.

Stagnirendes Wasser bildet nach Mulder eine scharfe Grenze zwischen den beiden Schichten, darüber eine Verbrennung des Organischen zu Kohlensäure und Ammoniak, darunter zu Kohlenwasserstoff, oben Vegetation, unten Torf.

[2]) Die russische Schwarzerde zeigt freilich auf zehn und mehr Fuß keine Abweichung in physikalischer und chemischer Beziehung.

[3]) Herr Rimpau in Cunrau hat 850 Morgen Moorland durch Rajolen und gleichzeitiges Grabenaufwerfen in Dämme gelegt, mit einer Grabenlänge von 15 Meilen (Fühling's Zeitung, Jahrg. 1873. Birnbaum).

Boden und Physik.

§ 22.

Die geologische Betrachtung hat uns bis zum fertigen Ackerboden geführt. Sache der Physik ist es, weiteren Aufschluß über die Constitution des Bodens zu geben. Ein Thon erscheint uns auf den ersten Blick vielleicht als verwitterter Basalt, wir rühren ihn mit Wasser an, untersuchen seine loseren Partikeln, und eine kurze Prüfung der letzteren zeigt, daß ganz kleine Gesteinsfragmente von Grauwacke oder Quarzfels darin vorhanden, und wir wissen nun, daß wir es mit einem Diluvialthon zu thun haben.

Ein weiteres ist die factische Trennung der Bodenpartikeln nach der Größe, und ferner die quantitative Bestimmung dieser Sortimente. Es geschieht dies durch die Operation des Schlämmens. Vorläufig ereichen wir schon ein Resultat, wenn wir eine gewogene Menge lufttrockner Ackererde mit Wasser eine Zeitlang in einem größeren Gefäße kochen, die Masse aufrühren, warten bis Ruhe eingetreten ist, den Schlamm, die suspendirte Masse abgießen, dies mehrmals wiederholen, und dann nach

em Absetzen und Trocknen die beiden gewonnenen Massen, den Schlamm nd den Rückstand (Feinerde und Bodenskelett, Knop), wägen. Die Feinerde bezeichnen wir mit dem Collectivnamen Thon (also keineswveges dem chemischen Begriff der kieselsauren Thonerde entsprechend!) ind trennen diesen dann weiter chemisch; das Bodenskelett scheiden wir urch Siebe bestimmter Maschengröße in „Sande" und Kiese. Alles vas über die Größe der Erbse hinausgeht, ist als Stein zu betrachten. Knop). Die genauere Beschreibung der analytischen Operationen ist Sache der Unterweisung im Laboratorium.

Man hat behufs des Abschlämmens verschiedene Apparate construirt, inter denen besonders der von Benningsen und von Nöbel bekannt ind; s. Al. Müller im landw. Centralblatt 1876. Die beste Belehrung jiebt uns Knop in seiner kleinen compendiösen und inhaltreichen Schrift: „Die Bonitirung der Ackererde". Seine Methode der mechanischen Analyse jat den Vorzug, uns überall zu festen Zahlen zu zwingen und eine Gleichmäßigkeit in die Untersuchungen zu bringen, besonders durch Anvendung von Sieben, deren Maschenweite und Drathstärke genau festgejalten wird. Bodensortimente auf gummirtem Papier dauernd fixirt, ermöglichen auch spätere Vergleichungen. Den Nöbel'schen Apparat jabe ich wegen der Schwierigkeit der Hantirung wenig angewandt.

Einhof und Crome, auf deren Arbeiten mein Großvater seine physicalische Bodeneintheilung gründete, schlämmten in einfachen Cylindern, vie ich es oben beschrieben. So auch noch Schübler.

Auch die Form der Erdpartikel ist von Interesse. Ruhig verwitternde Massen werden scharfkantige Körner aufweisen, stark bewegte (Meeressand) rundliche. So werden die weicheren Gesteine (Gyps, kohlensaurer Kalk) leichter zu Feinerde zerrieben, als die härteren (Silicate), daher ist bei Boden, der aus gemengtem Gestein entstand, eine größere Wahrscheinlichkeit, daß Carbonate und Sulphate in dem Schlamm befindlich sind. Die mikroskopische Untersuchung der Feinerde (Schlamm, Staub) ist für eine genauere Analyse ihrer mechanischen Gemengtheile unerläßlich.

§ 23.

Von der Größe der Massentheile, zum Theil auch von ihrer mehr oder minder unregelmäßigen Form hängt die Porosität des Bodens ab. Wenn man ein Maß (Hectoliter) Kartoffeln oder Rüben durch eine Schneidemaschine zerkleinert, so wird das Hectoliter nachher die zertheilte Quantität nicht mehr fassen; dies beweiset, daß die feiner vertheilte Materie mehr Poren und weniger Substanz in sich birgt. Wohl aber kann man in ein Hectoliter unzerschnittener Rüben noch ein großes

Quantum Getreidekörner hineinschütten; ein Beweis, daß kleinere und größere Fragmente gemischt, in diesem Falle die völligste Ausfüllung des Raumes ermöglichen.

Dieser Vergleich auf den Ackerboden angewandt, so besitzt der Sand- und Kiesboden im Cubikmeter mehr Erdmasse und weniger Poren, der Thon weniger Erdmasse und mehr Poren. Jedoch sind die einzelnen Poren des Sandes größer, als die des Thones, und deshalb deutlicher wahrnehmbar. Am gleichmäßigsten sind Masse und Poren demnach bei den gemischten Bodenarten vertheilt, auch muß das Gewicht der gemischten Erde unter sonst gleichen Verhältnissen größer sein, als das der gleichartigen. Die Culturpflanze liebt weder große Hohlräume im Boden, noch allzukleine Poren, daher ist auch für die Vegetation der gemengte Boden vorzuziehen.

Die hohe Bedeutung der Poren tritt aber erst hervor, wenn wir uns dieselben nicht mit Luft, sondern mit Wasser erfüllt denken. Sie werden dann zu Capillarräumen, welche das Wasser, wenn es in genügender Menge vorhanden, beständig auszufüllen bestrebt ist. Wo also nicht etwa stagnirendes Wasser den ganzen Boden durchsetzt, wird eine beständige Bewegung der Flüssigkeit Statt finden, ein capillarer Strom. Dieser kann ebensowohl eine aufsteigende, als eine absteigende Richtung verfolgen. Die Mitwirkung der Schwere des Wassers läßt diesen an und für sich schon complicirten Proceß noch schwieriger durchschauen. Man macht ihn sich nur klar durch Versuche mit verschiedenartig componirten Erden in Glascylindern, in welchen man einen fallenden oder aufsteigenden Capillarstrom durch Wasser erzeugt. Versuch und einfache Schlußfolgerung ergeben, daß der Thon, weil er mehr Poren hat, auch mehr Wasser fassen kann, daß er aber dieses langsamer aufnimmt, weil er dem Capillarstrom durch die Adhäsion mehr Hindernisse bereitet, als der Sand mit seinen größeren Hohlräumen. Den Sand durchläuft der Capillarstrom von oben und von unten schneller, er ist durchlassender. Organische Reste (Humus) beschleunigen die Leitung des capillaren Wassers, und weil beim Humus die Vertheilung der Materie sehr fein ist, so vermag er auch viel Wasser schwammartig zu fassen. Die Wassercapacität der verschiedenen Bodenarten hat zuerst Schübler genauer bestimmt. Seine Zahlen können als relative noch heute maßgebend sein.

Schübler nannte die Wassercapacität: wasserhaltende oder wasserfassende Kraft der Erde und definirt sie „als ihre Eigenschaft mehr oder weniger Wasser in ihre Zwischenräume aufzunehmen und zurückzuhalten, ohne es tropfenweis wieder abfließen zu lassen.“ Aus seinen

gefundenen Zahlen hebe ich folgende heraus: 100 Gewichtstheile Quarzsand fassen 25 pCt., 100 reiner Thon 70 pCt., 100 Theile Humus 181 pCt., 100 Ackererde 52 pCt. Wasser.

A. Meyer hat einen Weg betreten, diese Materie zu untersuchen, welcher eine vollkommene Lösung dieser nicht ganz einfachen Probleme verspricht. S. Fühling's Zeitung, Jahrg. 1875.

§ 24.

Das capillare Bodenwasser wird von seiner Oberfläche je nach der Trockenheit der Atmosphäre und nach der Temperatur in reichlicherem oder geringern Maße verdunstet. Auch bei diesem Vorgange verhält sich die feiner vertheilte Erdmasse phlegmatischer als die gröbere, Thon verdunstet langsamer als der großporige Sand; es tritt also auch eine stärkere Abkühlung des letzteren im Zeitpunkt der Verdunstung ein. Das Quantum Wassers, welches von dem Boden hartnäckig zurückgehalten wird, oder auch, wenn es ihm durch trockene und bewegte Luft geraubt worden, sich bei Feuchtigkeit wieder an seiner Oberfläche condensirt, giebt das Maß für die Hygroscopicität des Bodens ab.

Nach Schübler's Versuchen verdunsteten unter sonst gleichen Verhältnissen von 100 Theilen aufgenommenen Wassers bei 15° R. in 4 Stunden der Quarzsand 88,4 Theile, der graue reine Thon 31,9 pCt., der Humus 20,5; er bezeichnet diese Fähigkeit des Bodens als seine Wasser anhaltende Kraft.

An Feuchtigkeit absorbirten aus der Atmosphäre 1000 Gran Erde in einer Fläche von 50 Quadratzoll verbreitet in 24 Stunden Quarzsand 0, reiner Thon 48 pCt., Humus 97 pCt. Ackererde 22 pCt.

Siehe auch Mayer's „Studien über die Wasserverdunstung in der Ackererde." Fühling's Zeitung, 1875.

§ 25.

Aus der Zusammensetzung des Bodens ergiebt sich auch seine Bindigkeit (Gebundenheit, Cohärenz, unrichtig Gefüge genannt). Sie wird aber im einzelnen Falle durch die Feuchtigkeit des Erdreiches wesentlich mit bestimmt. Wir nennen den Boden zähe, fest, locker, lose, mürbe, Bezeichnungen, welche eine Erklärung überflüssig erscheinen lassen. (Alle Definitionen solch allgemeiner Eigenschaften der Materie, unbestritten ihres grammatischen Werthes, machen technisch die Sache nicht klarer.) Wenn wir landwirthschaftlich von einem Boden als schwer (zäher Thon) sprechen, so ist es nicht das lateinische gravis, sondern difficilis, schwierig zu bearbeiten, eben so wie das leicht nur die größere Beweglichkeit und den geringern Widerstand gegen die Instrumente ausdrückt.

Schübler untersuchte die Consistenz des Bodens an Parallelepipeden,

welche er aus Erde geformt und dann bei 50° R. vollkommen ausgetrocknet hatte, durch Einschneiden eines mit Gewichten beschwerten spatelförmigen Wagebalkens. Die schwersten Thonarten verlangten eine Gewichtszulage von 4½ Pfund, entsprechend einem unmittelbar auf den Thon einwirkenden Gewicht von 54 Pfund. Schübler setzte die Consistenz des Thones gleich 100, und fand danach die des Quarzsandes = 0, des Humus = 8,7 der Ackererde = 33.

Er bestimmte ferner die Adhäsion des Bodens im nassen Zustande an Eisen und Holz durch das Gewicht, mittelst dessen ein Brettchen dieser Substanzen vom Erdreich losgerissen wurde; und fand für eine Fläche von einem Pariser Quadratfuß erforderlich für Quarzsand bei Eisen 3,8 Pfund, bei Holz 4,3 Pfund, für reinen Thon bei Eisen 17,2 Pfund, bei Holz 29,2, für Humus bei Eisen 8,8 Pfund, bei Holz 9,4, für Ackererde bei Eisen 5,8 Pfund, bei Holz 6,4 Pfund.

Ritter von Kleyle fand die Reibungscoefficienten zwischen Erde und einer glatt polierten Schiene von Schmiedeeisen in trockener Erde bei Sand 0,39, bei Lehm 0,38, in mäßig feuchter Erde bei Sand 0,49, bei Lehm 0,50, in sehr feuchter Erde bei Sand 0,50, bei Lehm 0,55. (Schneitler und André.)

Das Gewicht eines bestimmten Volumens Erde (absolutes Gewicht) bestimmte Schübler durch Abwägen eines geformten Cubik-Zolles Erde in völlig nassem und bei 50° R. getrocknetem Zustand; er fand für Quarzsand trocken 495 Gran, naß 605, für Thon trocken 334, naß 515, Humus trocken 154, naß 346, Ackererde trocken 376, naß 529 Gran.

Ein Liter losen Schwemm-Sand (Rest, nachdem der Thon abgeschlämmt war) fand ich durchschnittlich 1700 Gramm schwer.

Das specifische Gewicht einer Erdart bestimmt man wie das eines festen Körpers durch Wägung des verdrängten Wassers; Schübler fand für Quarzsand 2,653, für Thon 2,533, Humus 1,370, Ackererde 2,401.

§ 26.

Die Farbe des Bodens hängt in der Regel von einzelnen, oft sogar untergeordneten Gemengtheilen ab. Besonders das Eisen spielt eine große Rolle, als Oxydul blau, als Oxyd gelb, roth bis braun färbend. Mangangehalt wird durch violette Farbe angedeutet. Humus ist gewöhnlich der Grund aller dunkleren Nüancen bis zu schwarz, Quarzsand und kohlensaurer Kalk der helleren. — Manche Gesteine zeichnen sich durch besondere Farbe ihrer Verwitterungsproducte aus: so zum Beispiel der bunte Sandstein und Keuper als „rothe Erde“, Basalt durch dunkelbraunen, Kreide meistens weißen Boden. Die Farbe kann für die Bonitur

des Bodens im kleineren Kreise als trefflicher Anhaltspunkt dienen; für die Agricultur ist sie außer durch den Einfluß der Wärme unwesentlich.

§ 27.

Das Verhältniß des Bodens zur Wärme bespreche ich an dieser Stelle nur bezüglich der specifischen Wärme der Erdarten und ihrer Erwärmungsfähigkeit durch die Sonnenstrahlen. Einfluß der Wärme auf die Vegetation, Neigung des Bodens, Beziehung zur Wasserverdunstung gehören in andere Capitel.

Schübler bereits hat die „Wärme haltende Kraft" der Erden untersucht. Er erwärmte je 30 Kubikzoll bis auf 50° R. und beobachtete in einem geschlossenen Zimmer in einer Temperatur von 13° R. die Zeit, welche die Erden bedurften, um bis auf 17° R. zu erkalten. Hiernach setzte er die wärmehaltende Kraft des Kalksandes gleich 100, weil derselbe die längste Zeit, nämlich $3^1/_2$ Stunden brauchte zur Erkaltung, und fand die des Quarzsandes gleich 95,6, des reinen Thones 66,7, des Humus 49, der Ackererden 70,1.

Pfaundler hat die specifische Wärme vieler Bodenarten untersucht und fand, analog der Schübler'schen Beobachtung, bei Ausstrahlung die specifische Wärme des Humus (Torf) am höchsten, nämlich 0,5079, einer fruchtbaren Weizenerde 0,2847, eines humusfreien Flugsandes 0,2029, alle nachdem sie bei 100° C. getrocknet waren.

Zur Prüfung auf die Erwärmungsfähigkeit der Erden durch die Sonnenstrahlen setzte Schübler Bodenarten in ihrer natürlichen Farbe, bestreut mit Kienruß und mit weißer Magnesia, dem Sonnenlicht aus. Er fand dabei, daß die Substanz der Erde, ob Quarzsand oder Thon, nur sehr wenig zur Erwärmung beitrug, wohl aber die Farbe; denn während gelblich grauer Quarzsand in einer mittleren Lufttemperatur von 20° R. sich in natürlicher Farbe bis auf 35,8° R. erwärmte, bei weißer Oberfläche nur bis 34,6°, bei schwarzer aber bis 40,7°, erwärmte sich gelblich-grauer Thon unter gleichen Verhältnissen auf 35,7°, 33,5° und 39,3° R.

Boden und Chemie.

§ 28.

Selbst der gleichmäßigste Ackerboden ist kein chemisch homogener Körper, sondern ein Aggregat verschiedener Stoffe. Jeder dieser Stoffe behauptet sein Recht in dieser Mengung, und ihre Eigenschaften wirken sich oft entgegen oder lassen doch keine einfache chemische Reaction zu Tage treten. Schon bei der Physik des Bodens haben wir mit dieser

Schwierigkeit zu kämpfen; in noch höherem Grade bei seiner chemischen Betrachtung. — Es gab eine Zeit (1830—1850), wo die chemische Analyse des Bodens auf seine entfernteren Bestandtheile das Arcanum für Beurtheilung und Behandlung desselben abgeben sollte; zahlreiche Analysen sind auf Veranlassung des Landes-Oeconomie-Collegiums mit vieler Sorgfalt und Mühe ausgeführt und publicirt worden. Jetzt gehören die meisten dieser Arbeiten der Geschichte an, und die gegenwärtige Wissenschaft und Praxis benutzt nur wenige Einzelheiten aus der großen Fülle dieser früheren Forschung. — Nicht aber die Analyse selbst ist bei Seite gesetzt, sondern nur die frühere Methode derselben. Es ist das Verdienst Knop's, den richtigen Weg angebahnt zu haben, seine leitenden Ideen brechen sich in allen Laboratorien Bahn und dringen in die Praxis hinein. — Hiernach begnügen wir uns bei Untersuchung des Grobsandes und der Kiese mit einer mehr oberflächlichen Bestimmung der organischen Substanzen, der Carbonate und Sulphate besonders des Kalks, und suchen nur die Masse der schwer verwitterbaren Silicate zu ermitteln. Der Schlamm aber wird einer systematischen qualitativen und quantitativen Untersuchung unterworfen: auf Humusgehalt, Carbonate (in einzelnen Fällen auch auf Chloride und Sulphate), auf Kieselsäure und ihre Verbindungen, Sesqui- und Monoxyde, auf Phosphorsäure und auf die Absorptionsfähigkeit.

Ueber den Gang von solcher chemischen Analyse verweise ich auf Knop und auf praktische Arbeiten im Laboratorium. Eine Analyse nach Vorschrift praktisch ausführen ist für einen Studirenden der Landwirthschaft um Unberechenbares besser, als viele Stunden darüber nachlesen.

„Soll die chemische Analyse der Ackererde Nutzen haben, so ist nothwendig, die Fragen nach den Nährstoffen, seien diese flüssige (in der Bodenfeuchtigkeit gelöste) oder feste (von der Feinerde absorbirte), von der Frage nach dem Vorrathsmagazin und der Wohnung der Pflanze zu trennen. Diese Behauptung gilt nicht allein im pflanzenphysiologischen, rein wissenschaftlichen Interesse, sondern auch bei der Bonitirung der Ackererden für lediglich praktische Zwecke." (Knop.)

Als Beispiel: Analyse des Nilschlammes von Knop.
Versuchsstat. 1874.

Erde von Achmin.

Hygroscopisches Wasser	3,700
Gebundenes Wasser	4,835
Humus	0,235
Glühverlust	8,77
Feinboden	91,23.

Sulphate		0, Spur
Carbonat von	Baryt	0,017
	Kalkerde	3,94
	Talkerde	0,75
	Summe der Carbonate	4,707.

Kieselsäure und Basen der Silicate	Kieselsäure	57,45	
	Thonerde	16,50	31,80 R_2O_3.
	Eisenoxyd	15,30	
	Kalkerde	2,86	6,043 RO.
	Talkerde	2,82	
	Kali und Natron	0,363	
Summe Kieselsäure und Silicatbasen		95,293.	
Kieselsäure = Thon		83,200.	
Aufgeschlossene Silicatbasen		12,093.	
Absorption		132.	

§ 29.

Die Absorptionsfähigkeit der Ackererde für einzelne Stoffe, besonders für Ammoniak, Phosphorsäure und Kali ist das Thema, welches seit einem Vierteljahrhundert fast der Angelpunkt gewesen ist, um den sich Praxis und Chemie des Ackerbaues in der Lehre von der Düngung gedreht haben. Schon Th. de Saussure hat in seinen für alle Zeiten klassischen Untersuchungen zu Anfang unseres Jahrhunderts auf die Hartnäckigkeit hingewiesen, mit welcher die Dammerde die Pflanzennährstoffe festhält. Liebig ist mit seiner ganzen Energie dafür eingetreten[1]); jährlich wachsen dieser Lehre zahlreiche neue Thatsachen zu.

Bei der Absorption sind physikalische und chemische Vorgänge im Spiel. Die Absorption von Gasen, als Ammoniak, Kohlensäure, fällt zusammen mit der Condensation gasförmigen Wassers, der Hygroscopicität des Bodens. Es gleicht darin die Ackerkrume der porösen Kohle. Die Absorption von Lösungen ist zum Theil rein chemisch, wie bei der Phosphorsäure. Das Hydrat derselben H_3PO_4, welches wir im Superphosphat als Düngemittel verwenden, wird in kurzer Frist im Boden unlöslich, indem es eine chemische Verbindung vornehmlich mit dem Kalk und der Magnesia des Bodens eingeht. Bei der Kali- und Ammoniakabsorption scheint die mechanische Flächenanziehung, besonders der fein vertheilten Thonerde, außer der chemischen Wirkung der sauren Silicate von Einfluß zu sein.

Vom praktisch technischen Gesichtspunkt aus betrachtet, so pflegt in in guter fruchtbarer Erde die Absorption für Ammoniak am stärksten zu sein, dann die für Kali, und am geringsten die für Phosphorsäure. Im

umgekehrten Verhältniß zu den dafür gefundenen Zahlen steht deshalb die Verbreitbarkeit dieser Körper im Boden, d. h. die Phosphorsäure wird tiefer in den Boden dringen als Kali und Ammoniak; das letztere besonders an der äußersten Oberfläche lebhaft zurückgehalten werden. Da aber die absorbirende Fähigkeit des Bodens im Allgemeinen für diese drei Stoffe, besonders für Kali und Ammoniak, mit der Veränderung des Bodens selbst wächst oder sich vermindert, so hat man neuerdings die Untersuchungen nur auf die Absorption des Bodens für Ammoniak beschränkt. Man giebt die Absorption in Zahlen an, welche die Cubikcentimeter Stickstoff (von 0° bei 760 mm. Barometerhöhe) bedeuten, welche von 100 Gramm Erde in Form von Ammoniak absorbirt sind[2]). Eine große Rolle spielen hierbei die zeolithischen Gemengtheile der Erde.[3])

[1]) „Es giebt in der Chemie keine wunderbarere Erscheinung, keine welche alle menschliche Weisheit so sehr verstummen macht, wie die, welche das Verhalten eines für den Pflanzenwuchs geeigneten Acker- und Gartenbodens darbietet. Durch die einfachsten Versuche kann sich jeder überzeugen, daß beim Durchfiltriren von Regenwasser durch Ackererde oder Gartenerde dieses Wasser in der Mehrzahl der Fälle keine Spur von Kali, von Kieselsäure, von Ammoniak, von Phosphorsäure auflöst, daß die Erde von den Pflanzennährstoffen, die sie enthält, kein Theilchen an das Wasser abgiebt, daß das Wasser nichts davon hinwegnimmt." Liebig.

[2]) Völlig unfruchtbare Böden haben eine Absorption von 0 bis etwa 5. Eine Absorption von 8 bis 10 ist schon genügend, um einen Boden für bauwürdig zu erklären, die von 15 ist gut, und fruchtbare Böden, wie z. B. die Lößarten hatten eine Absorption von 20 bis 25. Die Absorption steigt noch viel höher bei Böden ersten Ranges; solche von 50 bis 100 sind häufig, der Nilschlamm hatte eine Absorption von 135. (Vergl. Knop, „Bonitirung".)

[3]) Eichhorn, Landw. Jahrbücher 1875. Versuche mit Zeolithen und Feldspathen.

§ 30.

Wenn schon in der sich selbst überlassenen Bauschicht kein Stillstand eintritt, sondern die weitere Verwitterung, Umsatz der Bestandtheile, Wechselzersetzungen in beständigem Laufe weitergehen, so tritt eine größere Belebung dieses Prozesses noch ein, wenn menschliche Cultur mit Spaten und Pflug, tief wurzelnde Gewächse, Düngemittel aller Art eingreifen. — Der Ackerboden mit der großen Menge seiner fester oder loser absorbirten Stoffe, seiner leichter oder schwerer verwitterbaren Fragmente gleicht einem Gefäß, in welches eine Menge chemischer Körper und Verbindungen geschüttet sind. Wer vermag mit Bestimmtheit die in einem solchen Gefäß vor sich gehenden Stoffumlagerungen zu sagen? Der große Reichthum an Wechselzersetzungen, auf welchen schon Way[1]) und Mulder aufmerksam machten, — das innere Leben in dem unorganischen Theile der Ackerkrume, werden noch lange ein schwieriges Problem für die Agriculturchemie bleiben. Der produktive Ausdruck für diese Vorgänge ist die mehr oder minder üppige Vegetation eines Feldes, oder sein Versagen. Auf dieses Ziel muß die landwirthschaftliche Betrachtung

hinausgehen; — sie kann es aber nicht erreichen, ohne die mühevollen schrittweisen Arbeiten des Chemikers. „Man kann sich unmöglich von dem innerhalb des Bodens in Beziehung auf das Leben der Pflanzen stattfindenden Chemismus Rechenschaft geben, wenn man sich nicht den Boden selbst activ vorstellt. Er zeigt eine chemische Bewegung, die wir mit dem Namen Leben bezeichnen könnten, wenn demselben eine eigene Individualität zukäme.“ Mulder.

[1]) „Ein Doppelsilikat von Natron wird durch ein Kalksalz, ein Kalkdoppelsilikat durch ein Kalisalz, ein Kalidoppelsilikat durch ein Ammoniaksalz zersetzt. Durch Glühen verlieren die genannten Doppelsilikate das Substitutionsvermögen. Aus diesem Grunde fehlt es auch den natürlichen Silikaten, wie dem Feldspath, Albit u. s. w.“ Way.
Ich verweise auf die umfassenden Versuche von Th. Dietrich, Journal für prakt. Chemie. B. 74.

Boden und Ackerbau.

§ 31.

Man muß bei der landwirthschaftlichen Betrachtung des Bodens sich vor einer gewissen Zersplitterung in Acht nehmen bei Gruppirung der Bodenarten, ihrer Beschreibung, Beurtheilung, wobei womöglich noch die Anweisung zur Benutzung, Bonitirung, Steuerklassification mit berücksichtigt werden soll. Das ist zuviel von einer Methode gefordert, oder man müßte die ganze Landwirthschaft in der Bodenkunde zusammenfassen wollen. Der Boden ist ebensowohl ein wissenschaftliches Objekt für den Finanzmann als den Geologen, für den Chemiker als den Ackersmann, und doch sind es wesentlich andre Gesichtspunkte, welche jeden dieser Männer bei seiner Anschauungsweise leiten, und Unrecht ist es, eine einseitige Betrachtung als die allein wissenschaftliche zu beanspruchen, wie z. B. Fallou, unbestritten seiner Verdienste, dies thut. Vielleicht ist bei dem Landwirth noch am meisten Gerechtigkeit und Anerkennung für die Leistungen andrer Disciplinen auf dem Gebiete der Bodenkunde vorhanden, er acceptirt wenigstens die Resultate der Forschungen dankbar. Daß er langsam ist in Verwerthung dieser Forschungen liegt in seiner größeren Abgeschlossenheit von der Literatur. Außerdem aber ist in vielen Dingen die Empirie den rein wissenschaftlichen Betrachtungsweisen vorangegangen, und thut es noch heut zu Tage in vielen technischen Gewerbszweigen.

So theilt und beschreibt der Landwirth in correcter Weise seinen Boden nach der geologischen Formation, und spricht von Kreide-, Grauwacken-, Granit-, Tertiär-, Schwemmlands-Boden; sein Fachgenosse, vorausgesetzt eine richtige Vorbildung, wird ihn verstehen, und dem Agriculturchemiker ist dadurch ein Anhalt zu weiteren Schlüssen geboten.

In physischer Beziehung nennt der Landwirth den Boden grobkörnig,

zähe, mürbe, als Ausdruck für die Zusammensetzung nach Gesteinsfragmenten, und die Cohärenz; er nennt ihn naß, feucht, durchlassend, mit Bezug auf seine Lage zum Wasser und seine Wassercapacität; die Bezeichnung nach Farben ist eine naheliegende.

Als chemische Ausdrücke finden wir in der Praxis Bezeichnungen wie eisenhaltig, Salzboden, sauer, besonders aber die charakteristischen Umschreibungen: dieser Acker belohnt Phosphat-Düngung, Kalizufuhr, bessert sich durch Erdbrennen u. dgl. worin für Analyse und Apsorption Leitpunkte geboten sind.

§ 32.

Den Bedürfnissen der Technik des Ackerbaues am meisten entsprechend aber ist die Eintheilung des Bodens nach feinerem und gröberen Korn, Thon und Sand, wobei wir aber wohl im Auge behalten müssen, daß Thon hier kein chemischer, sondern ein physikalischer Collectivname ist (Feinerde) und daß unter Sand nicht bloß Kieselerde, sondern überhaupt alle gröberen Fragmente, stammen sie nun vom Quarz, Feldspath, Kalkspath oder woher sie wollen, verstanden werden (mit dem Kiese zusammen Bodenskelett, Knop), s. § 22.

Außer der Bezeichnung nach diesen Hauptmassentheilen, ist es aber landwirthschaftlich üblich und zweckmäßig, noch in der Definirung des Bodens einen vorwiegenden Gehalt an kohlensaurem Kalk auszudrücken durch „Kalk oder Mergelboden" und ebenso einem Gehalt an organischen Resten als „Humus" Ausdruck zu verleihen.

Man hat diese vier bedeutende Stoffe Thon, Sand, Kalk, Humus Cardinalsubstanzen genannt, und durch obige Begriffsfeststellung ein Mittel gewonnen, einen Boden in seinen hauptsächlichsten Eigenschaften für den Ackerbau schnell und kurz zu charakterisiren, unbeschadet der Möglichkeit ihn innerhalb dieses Rahmens noch genauer zu beschreiben. Wir können hiernach vier Genera des Ackerbodens unterscheiden, mit einer reichen Zahl von Species, Varietäten, und mit Uebergängen, welche noch keineswegs abgeschlossen sind, sondern sich noch täglich unter unseren Augen, wenn auch in kurzen Zeiten wenig bemerkbar vollziehen.

In einem Boden, welchen die Praxis als Sandboden bezeichnet, finden wir etwa 20 pCt. und weniger abschlämmbare Theile, in einem Thonboden 50 pCt. und mehr; in einem Kalkboden 20 pCt. und mehr kohlensauren Kalk und in einem Humusboden 10 pCt. und mehr Theile Humus. Kalk und Humus geben schon in geringeren Mengen der Ackererde ihre Charakteristik.

Der „Sand" ist in der Praxis mit vielerlei Varietäten im Gange, als Flugsand, Perlsand, Mehlsand, u. dgl. Will man diese rein quali-

tativen Begriffe in greifbare quantitative umsetzen, so müssen wir entweder microscopische Größenbestimmungen einführen, oder vielleicht weitere Trennung des trocknen Materials durch Siebe. Knop trennt auf diese Weise nur Grobsand und Feinsand. Die Kiese scheidet derselbe mittelst dreier Siebe in Feinkies (Rübsamenkorn), Mittelkies (Coriandersamen) und Grobkies (Erbse). Alles Gröbere sondert er als grobes Gestein aus. Hiermit kann sich die Praxis nur völlig einverstanden erklären.

§ 33.

Denken wir uns Thon, Sand, Humus, Kalk an die vier Ecken eines Tetraeders gelegt, so können wir uns leicht ein Bild der verschiedenen Abstufungen und Uebergänge daraus entwickeln.

Zuerst müssen wir die Ecken des Tetraeders abstumpfen, denn die extremen Bodenarten taugen nicht zur Agricultur, sondern rentiren in andern Nutzungen (Forstcultur, Ziegeleibetrieb, Torfstich, Kalkbrennerei) besser. Dann ergeben sich einfache Uebergänge von Sand zu Humus als humoser Sand und sandiger Humus, ebenso vom Thon zu Humus; die Uebergänge zum Kalk bezeichnen wir als Mergel (Sand-, Thon- Humus-Mergel), die von Thon zu Sand als Lehmbodenarten. Bezeichnen wir die vier Ecken mit Farben, blau, roth, gelb, weiß, so vermögen wir durch die Uebergänge dieser Colorite ebenfalls uns ein anschauliches Bild vorzuführen.

Man hat schon seit meines Großvaters Zeit versucht, bestimmte Zahlen für diese Gemengtheile zu finden und damit der Bonitirung einen unumstößlichen Halt zu geben. Es ist bisher nur bis auf einen gewissen Grad gelungen. Hiernach nennen wir z. B. einen Boden mit 20 Theilen Thon, 80 Sand, 2 Humus, 2 Kalk einen Sandboden und ignoriren Kalk und Humus bei der Bezeichnung. Variirt dieser Boden zu 16 Theilen Thon, 80 Sand, 6 Humus und 2 Kalk, so würde es ein humoser Sand werden. Es sind so nach den Gesetzen der Permutationen und Combinationen unendliche Abstufungen denkbar, und ich zweifle durchaus nicht, daß sie auch in der Natur vorhanden sind, so daß man sich vorläufig mit der vorhandenen Nomenclatur zufrieden geben kann, bis die Zukunft eine bessere schafft. Ein noch schärferer Analytiker als der Agronom ist der gewerbtreibende Ackerbauer, er bezahlt ein Procent Kalk oder Humus mehr im Boden bei Ankauf eines Landgutes gern und gut. Ein Boden, dessen Composition 32 Thon, 64 Sand, 2 Kalk, 2 Humus sei, den wir also als einen sandigen Lehmboden benennen, möge einen localen Werth von 100 Thalern haben. Ich zweifle nicht, wenn statt 2 pCt. Sand und statt 2 pCt. Thon ebensoviel Kalk und Humus substituirt werden, so daß die Formel lautet 30 Thon, 62 Sand, 4 Kalk, 4 Humus, daß der Werth schon auf 125 Thlr.

gestiegen ist und bei 28 Thon, 60 Sand, 8 Kalk und 4 Humus auf 150 Thlr.

Wenn schon in der Zoologie und Botanik der Begriff von Species und Varietät schwankt, wenn in der Mineralogie die Wissenschaft sich noch nicht entschlossen hat zu einer Nomenclatur nach Art der Linnéischen, so sollte man es in der Bodenkunde nicht zu weit treiben mit Fixirung von Zahlen, denn eine Eintheilung soll uns nicht binden, sondern ein Verständniß der Sache vermitteln, aus dem Leben kommen, und ins Leben zurückführen.

§ 34.

Aber auch völlig gleich zusammengesetzte Bodenarten können in ihrer Produktionsfähigkeit überaus verschieden sein. Abgesehen von den commerziellen Verhältnissen vermögen Klima, Lage zum Wasser, Abhang große Ungleichheiten sogar schon in kleinen Entfernungen zu verursachen (s. zweites Hauptstück), so daß auch hier der Maßstab für die Bonitur nicht allein aus der Zusammensetzung genommen werden darf. Ueberall indeß sind die extremen Bodenarten für den Ackerbau unerwünscht, der Thon im Uebermaß durch die Schwierigkeit der Bestellung sowohl bei Nässe als bei Trockenheit.[1]); der Sand durch Dürre, Armuth und Unfähigkeit weich zu werden[2]), der Humus durch Haltlosigkeit für die Wurzeln und durch Aufblähen bei Frost, der Kalk durch Verschlammen bei Nässe und Verstäuben bei Trockenheit. Bodenarten mit Schwankungen in Sand und Thongehalt von 30 pCt. zu 60 pCt. sind beliebte Ackererden, sie steigen in ihrem Werth durch Beimengung von kohlensaurem Kalk und mildem Humus bis zur höchsten Ertragsfähigkeit[3]).

[1]) Beispiele schwerster Thonbodenarten, welche aber durch treffliche Instrumente, Düngung und angemessene Fruchtfolge zu hohen Erträgen gebracht werden, finden wir in gößerem Zusammenhang auf dem London clay in England, in der Wealderformation der Grafschaft Kent; in einigen Gegenden Westphalens (Sauerland), Ostpreußens. Es tritt sehr bald die Nutzung zu Weideland rentabel in den Vordergrund, besonders mehrt sich dieselbe auf den schweren Bodenarten in England, von Jahr zu Jahr. Auch die Forstcultur, vornehmlich wo die Lage gebirgig wird, verdrängt hier den Ackerbau. In den Niederungen der nördlich mündenden deutschen Ströme begegnen wir öfter alluvialen Marsch-Thonen, (Weichsel- und Nogat-Delta) meistens aber bearbeiten sie sich leichter als die diluvialen Thone auf der Höhe.

[2]) Ausgeprägte Sandbodenarten bieten in weiterer Ausdehnung die Provinz Brandenburg, der östliche Theil der Provinz Posen, die Pommersche Landhöhe, die rechte Oderseite in Schlesien und der südöstliche Theil von Ostpreußen. Große Landgüter, ein intelligenter Stamm selbst wirthschaftender Grundbesitzer, die Cultur der Kartoffel, Benutzung von unterirdischen Mergellagern, haben es möglich gemacht, sichre wenn auch immer mäßige und mühevolle Renten aus diesem Boden zu ziehen. Ein röthlich gefärbter Sand bildet den Boden von Weißrußland und Großrußland über mehrere Tausend Quadratmeilen. Es ist der auf dem Plateau liegengebliebene Rest, dessen fruchtbare Theile in die südlicheren Gegenden geschlämmt worden, und dort die Depositen der herrlichen Schwarzerde gebildet haben.

Ueber das Vorkommen der Haiden und Moore habe ich in § 19 gesprochen, so auch über Kreide- und Kalkböden in § 16.

[3]) Beispiele für Deutschland in Niederungen, besonders der Rhein, die Donau, die

goldne Au in Mähren, auf Höhen die Musterboden zwischen Cöln und Aachen, die Zuckerrübengegend in Braunschweig, Sachsen und Anhalt; Franken, Böhmen, Nordfrankreich und ein großer Theil Englands (bunter Sandstein, Oolite, Tertiärformation).

§ 35.

Wir bemerken an einem jeden Culturboden eine gewisse Neigung zur Production naturwüchsiger Pflanzen, nicht immer, aber öfters lästige Unkräuter. Eine genauere Beachtung dieser Eigenschaft hat schon seit lange dahin geführt, Floren aufzustellen des Thon-, Sand-, Humus- und Kalkbodens. Im Allgemeinen verhält sich die Botanik neuerdings ablehnend gegen solche Klassification, aber mehr gegen ihre Uebertreibung, als gegen das Wesen derselben. Denn, wenn man freilich ein und dieselbe Pflanze in derartigen Tabellen unter drei oder allen vier Hauptbodenarten angegeben findet, so verliert sie den Werth, als Leitpflanze zu dienen. Es ist dabei ins Auge zu fassen die größere oder geringere Ueppigkeit, mit welcher eine Pflanze als freies Product der Natur in einer Ackererde vorwiegend gedeiht. Naturam expellas furca, tamen usque recurrit. So werden Cirsium arvense (Ackerdistel, Sarrête des champs, plume thistle), Tussilago farfara (Huflattich, pas d'âne, colt's foot), Papaver Rhoeas (wilder Mohn, coquelicot, red poppy), Sinapis arvensis (Ackersenf, moutarde des champs, wild mustard, auch charlock) mehr auf den lehm- und thonhaltigen Böden vorherrschen; Raphanus raphanistrum (Hedderich, le radis sauvage), Triticum repens (Quecke, Päde, froment rampant, couch-gras oder squitch-gras) auf dem sandhaltigen. Rumex acetosella (Ampfer, dock) kennzeichnet Säure und Eisen, Polygonum Persicaria den Humus im Ueberschuß; die Scirpus, Iuncus, Carex-Arten (Binsen und Seggen, rushes) die sauren Wiesen; Trifolium, Astragalus den Mergelboden.

Für Oberkrume und Untergrund in Gemeinschaft geben uns der Baumwuchs die besten Erkennungszeichen, wie z. B. die Erle für den Humus, die Kiefer für den Sand, die Rothbuche für Thon, und rosa, crataegus für Mergel-Untergrund. Unfruchtbare Geröll-Unterlagen hindern Agri- und Forstcultur erheblich, bei selbst leidlicher Oberkrume.

H. Hoffmann (Landw. Versuchsstat. 1870) führt das Gedeihen bestimmter Pflanzen in Kalkbodenarten auf das Bodenklima zurück, „indem jene Pflanzen eine größere Wärmezufuhr von Seiten ihrer Unterlage erfordern, als andere; ein Verhältniß, welches in der That oft — aber nicht immer und nicht ausschließlich — mit einem größeren Kalkgehalt des Bodens zusammentrifft."

Seit uns die Analyse der Pflanzenasche darüber aufgeklärt hat, daß allerdings die quantitative Zusammensetzung des Bodens wenig Einfluß

auf den Gehalt an Mineralsubstanzen der Asche des Gewächses besitzt, daß vielmehr die Pflanze bestimmte kategorische Anforderungen an Nährstoffen aufstellt, bei einem Minus nicht gedeiht und das Plus verschmäht, sind wir mehr auf die physicalische Seite des Zusammenhanges zwischen Boden und Gewächs verwiesen, als dies früher der Fall war. Die natürliche Bodenflora aber ist eben ein Product aus vielen Factoren, welche zusammenwirken.

§ 36.

In Nachahmung der Natur bauen wir Culturpflanzen möglichst auf demjenigen Boden, auf welchem sie bei gleicher Pflege in größerer Fülle gedeihen, und wir benennen auch den Boden von Alters her danach. Daß man diese Bezeichnungen zur Klassification und Werthbestimmung gewählt hat, mag, botanisch betrachtet, nicht ganz richtig sein, landwirthschaftlich hat dies Verfahren aber sehr Bedeutendes geleistet bei Landumlegung, Verkoppelung. Jetzt, wo die Dreifelderwirthschaft in dem größten Theil unsres Vaterlandes überwunden ist, müssen die aus derselben entlehnten Eintheilungen anderen rationelleren weichen. Aber warum sie ganz verwerfen? man möge sie nur vervollständigen.

So wird unter den Cerealien der Weizen vorwiegend die Winterhalmfrucht für den thonhaltigen Boden abgeben, der Roggen für den sandhaltigen, Gerste gedeiht erst voll und üppig, wenn dem Boden der Kalk nicht mangelt, und Hafer giebt auf Humusboden noch einen Ertrag, wo andere Getreidearten schon versagen. Es liegt diese besondere Fähigkeit ja mehr in der Pflanze als im Boden, mehr in der Wurzelbildung des organischen Wesens, als in der Zusammensetzung des Wohnplatzes, — aber der Zusammenhang ist doch da, und darf also benutzt werden. Und wie wir also von einem humosen Thon sprachen, so können wir auch von einem Hafer-Weizboden sprechen, wo Hafer als Eigenschaftswort (Speciesbezeichnung) und Weizen als Hauptwort (Genusname) dienen kann; in ähnlicher Weise von Weizen-Gerstboden, Roggen-Haferboden u. dergl., Bezeichnungen, welche jeder Sachverständige sofort zu würdigen vermag und sie also zur Beschreibung und Eintheilung benutzen kann. Wir gewannen in dem Bilde des Tetraeders, nach den vier Cardinalsubstanzen und mit Annahme von je zwei Uebergängen (z. B. humoser Sand, sandiger Humus) zwischen denselben, im Ganzen sechszehn Bodenspecies, so auch jetzt durch Benutzung der vier Haupt-Getreidepflanzen unseres Klimas sechzehn Bezeichnungen, z. B. in folgenden Uebergängen: Gerstboden, Weizen-Gerstboden, Gerst-Weizenboden und Weizenboden.

Mit Heranziehung auch der übrigen Gruppen unserer Culturpflanzen, können wir bei jedem Boden noch eine oder mehrere Bestimmungen an-

fügen. So ist unter den Hülsenfrüchten die Bohne (Vicia faba) die Genossin des Weizens, Wicke und Erbse der Gerste, Lupine des Roggens; der Buchweizen begleitet den Hafer in den Humus hinein. Mit dem Wort Roggen-Lupinenboden ist eine nicht eben beneidenswerthe Ackerart vollständig beschrieben.

Aehnlich können wir die Wurzelgewächse benutzen, die Kartoffel als Vertreterin des Sandes, die Kohlrübe des Thones, die Runkelrübe des humosen Thones, der Kohl als des scharf ausgeprägten Humusbodens; — die Kleefrüchte bieten z. B. Trifolium pratense für den schweren, Trif. repens den leichten, Medicago sativa für den Mergelboden einen Anhalt, und die Gräser gedeihen am besten in den feuchten, humosen Varietäten.

Die Natur hat uns aus Halm-, Blatt- und Wurzelgewächsen für jeden Boden ein Sortiment dargeboten zu einer rationellen Fruchtfolge und damit auch Charakterisirung des Ackers. Wenn wir auf einem Boden eine Folge finden: Weizen, Kohlrübe, Gerste, Bohne, so verlegen wir seinen Platz in die Mergelregion nach dem Thonboden zu, während wir ihn bei Roggen, Kartoffeln, Gerste, Erbsen in die Mergelregion nach dem Sande zu stellen.

Die Eintheilung der Bodenarten in Werthklassen, wie es z. B. bei der Grundsteuerveranlagung geschieht, hat ja einen nicht zu unterschätzenden Werth als kurze Bezeichnung. Was aber unter einer localen Abstufung III. Klasse bei Aachen verstanden wird oder in der Zuckerrübengegend Sachsens ist etwas ganz anderes, als was die Bewohner der minder gesegneten brandenburgischen Höhe darunter verstehen. Einen wissenschaftlichen Werth besitzt die reine Klasseneintheilung nicht — erst wenn die geologische, physicalische Beschreibung und die Culturgewächse beigefügt werden, gewinnen wir ein Bild des Bodens.

Die großartigen Verkoppelungen in Preußen sind mit Leichtigkeit und was noch mehr sagen will, mit Gerechtigkeit ausgeführt durch Anwendung der vier Haupt-Cerealien als Bodenbenennungen, — und wo man es jetzt versucht, ohne dieses Hülfsmittel und nach Grundsteuerertrag, gelingt es viel schwerer. Wenn erst der Ertrag ermittelt wird und gar in Geld ausgesprochen, dann beginnt Hader und Neid; wenn aber einfach ein locales Bodenäquivalent zum Ausgleich genommen wird, z. B. zwölf Morgen Weizenland örtlich erster Qualität entsprechen hundert Morgen dreijährigem Roggenland und demgemäß auch die übrigen Bodenarten bonitirt werden, so pflegt die Dorfgemeinde bald ins Klare zu kommen.

Zweites Hauptstück.

Agricultur. — Ackerbau.

I. Ackerung.

Mechanik der Beackerung.

§ 37.

Die mechanischen Arbeiten, welche wir mit dem natürlichen Boden vornehmen müssen, um ihn zu einem wohlgeeigneten Bett für die Culturpflanze zu bereiten, können wir in drei Operationen unterscheiden: das Wenden des Bodens, Mengen seiner Theile und Ebnen desselben. Drei Gruppen von Instrumenten dienen uns zu diesem Zweck: Zum Wenden die Pflüge, zum Mengen die Grubber (Exstirpatoren), zum Ebnen die Eggen und die Walzen. In der roheren Agricultur fallen die Grubber als gesonderte Gruppe fort; theils wird ihre Arbeit durch den Pflug, theils durch die Egge gethan; ebenso entbehrt die primitive Beackerung der Walze, indem man die Festlagerung der Erdscholle der Zeit überläßt.

Einen Ackerboden können wir erst mit der zweckbewußten Cultur durch die Hand des Menschen annehmen. Boden verlangt auch die vorweltliche Flora der Steinkohlen und Braunkohlen, und noch heut der Urwald und die Steppe. Kein Thier ackert; manche bauen kunstreiche Dämme, durchwühlen den Boden, bauen sich regelrechte Höhlen, sammeln in ihre Vorrathskammern, sorgen für die Pflege ihrer Jungen alles innerhalb des Erdreiches, — aber eine Bodencultur treibt auch das Intelligenteste nicht.

Kein Thier wartet mit Verzehr der Frucht bis sie reif ist, sondern es frißt sie nicht eher, weil sie ihm nicht schmeckt; daß die Kinder unreifes Obst essen, kommt weniger daher, daß es ihnen schmeckt, als weil sie eine Erinnerung haben, daß es ein Jahr vorher reif ihnen mundete.

Auch der Wilde ist sorglos in Bezug auf seine Nahrung, er verzehrt was er hat, aber er baut nicht. Ackern ist zugleich berechnen, was daraus wachsen kann, eine Combination einer Reihe von Arbeiten im Voraus und in Bezug auf die Hilfe der Natur.

§ 38.

„Kennst Du das Ding, das Wen'ge schätzen?"

Kaum ist ein Instrument in seiner ethischen Bedeutung tiefer aufgefaßt und treffender geschildert als der Pflug durch Schiller: „und Heil dem Volk, das ihm vertraut". Freilich ist um des fruchtbaren Pflug-Landes mancher „Krieg entzündet" (Lombardei, Donauländer, Mesopotamien).

Die Geschichte des Pfluges hat manches Aehnliche mit der Geschichte der Kriegswaffen. Von Josua bis Arnold von Winkelried durch dreitausend Jahre ist der Fortschritt in Rüstung, Schwerdt und Spieß gering, so auch ist der Pflug des Hesiod wahrscheinlich nicht viel schlechter gewesen, als unser germanischer Pflug bis zur Erfindung des gewundenen Streichbrettes durch Small. Der römischen und griechischen Schriftsteller Theorien über die Beackerung sind anerkennenswerth gründlich für den damaligen Stand der Agricultur, aber ihre Mechanik ist sehr dürftig. Ebenso noch bei den Schriftstellern des 16. Jahrhunderts. Bei Blyth, Offizier unter Cromwell, beginnt eine zweckbewußte Zeichnung des Pfluges „the English improver". Erst mit Jethro Tull, 1733, new horse hoeing husbandry wird der rationelle mechanische Weg angebahnt, und bis zum Jahre 1784 ist schon das Princip ausgebildet; seit Small's treatise on phloughs and wheel carriages ist kein großer theoretisch-mechanischer Fortschritt zu constatiren, wohl aber ein hervorragend praktischer bis zum Dampfpflug der Gegenwart.

Hesiod unterscheidet an dem Pflug (*ἄροτρον*) ein Krummholz, Krümel (*γύης*), aus Steineichenholz (*πρίνινος*), einen Pflugbaum (*ἱστοβοεὺς*), den er aus Lorbeer (*δάφνη*) oder Ulme (*πτελέη*) zu fertigen räth, ein Haupt, Sohle (*ἔλυμα*) aus Eichenholz (*δρυὸς*), vorn mit Eisen beschlagen (*σίδερος*). Geführt wird der Pflug mittelst der Sterze (*ἐχέτλη*) und die Arbeitsthiere ziehen im Joch, welches mittelst eines Pflockes (*ἔνδρυον*) und eines Riemens (*μέσαβον*) an den Pflugbaum befestigt ist. Getrieben werden sie mit einem Stachelstab (*ὄρπηξ*). Der Scharwerker wird als Knecht der Athene bezeichnet, er fügt den Pflug mit Keilen (*γόμφοισι*). — Hesiod spricht — so fasse ich die Stelle Op. 430 wenigstens auf — bereits davon, stets einen gedoppelten Pflug bereit zu halten, einen in

Arbeit, verbunden (πηκτόν), den anderen mit besonderem Krümel (αὐτόγυον) in der Schirrkammer für den Fall, „daß wenn du den einen zerbrächest, du den andern bespannen könntest".

(S. m. Abhandlung in Leutsch, Philologus. XXIX.) Homer's Schilderung der Arbeit des Pflügen's im Buch XVIII. der Ilias auf dem Schilde des Achilles ist sehr treffend. Die einzeln gehenden Pfluggespanne, das Umwenden (Beetpflügen), die dunklere Schattirung des gepflügten Landes, — die Eile, zum Ende des Raines zurückzukommen, um den Labetrunk in Empfang zu nehmen, alles technisch richtig und edel gezeichnet.

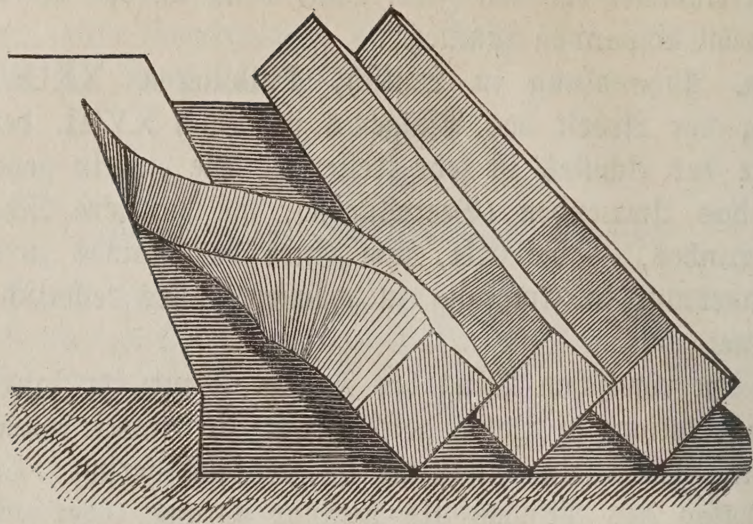
Ueber den römischen Pflug hat F. Th. Schulz im Jahre 1820 seine Doctor-Dissertation in Jena geschrieben: de aratri romani forma et compositione. Aber seine Ausbeute ist ebenfalls gering. Columella setzt die Construction des Pfluges als bekannt voraus, oder achtet sie nicht der Beschreibung werth; Cato 135, 2 rühmt die römischen (Romanica) für schweren Boden, die campanischen für leichten; Palladius I. 43 unterscheidet aratra simplicia und aurata; nur Plinius XVIII. 18 wagt es, eine Eintheilung und Beschreibung der Pflüge zu geben, welche aber überaus dunkel und unklar bleibt, weil er selbst offenbar keine Anschauung der Operation des Pflügens hat. Wenn er sagt: latitudo vomeris (des Schares) caespitem versat, so hat er vomer mit aures (dem Streichbrett) verwechselt.

Der Abschnitt über das Mouldboard in Small's erwähntem Werk ist vortrefflich, sowohl in Form, als nach seinem epochemachenden Inhalt: This part of the plough has been long neglected, the whole instrument having been considered as unworthly of the attention of persons skilled in machinery, who were apt to imagine, that no rule was necessary for the construction of so simple an instrument. Seine Construction der Schraubenlinie ist noch heute maßgebend.

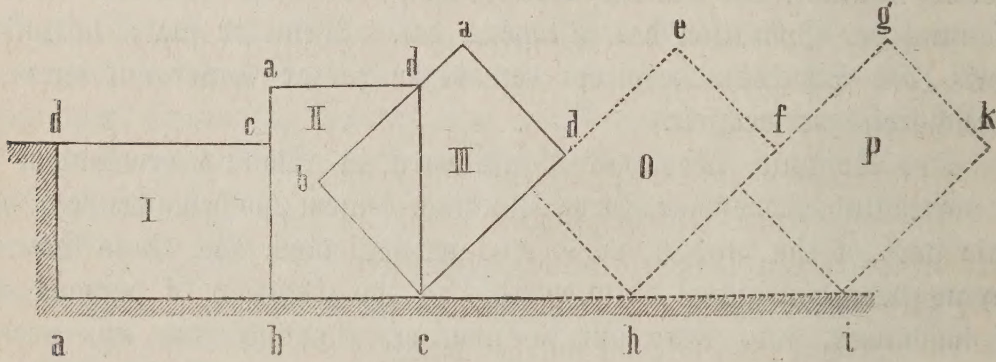
Schon 1774 publicirte William Barron eine kleine Schrift: an essay on the mechanical principles of the plough, welche aber noch sehr weit hinter Small's Anschauungen zurücksteht. Doch hat er das Verdienst, zuerst die keilartige Wirkung des Pfluges auf das Lostrennen und Ueberwerfen des Erdstreifens hervorgehoben zu haben.

§ 39.

Durch das Pflügen soll ein Erdstreifen (Paralellepipedon) rechtwinklich vom festen Boden abgetrennt, und in allmähliger schraubenförmiger Windung seitlich übergelegt werden.



Fassen wir den Querschnitt ins Auge, so erläutert folgende Skizze die Wendung.



Es bezeichnet hier I die erste Stellung der Scholle, wie sie noch mit dem festen Lande verbunden ist, II die Stellung, in welcher der drehungspunkt von b nach c verlegt wird, und III die schließliche Lage der umgewandten Scholle. O und P bedeuten zwei vorher bereits umgelehnte Streifen.

Wie breit und wie tief soll der Erdstreifen abgetrennt werden?

Ersichtlich sind die Entfernungen der hochstehenden Kanten der Pflugschollen ae, eg gleich der Breite der Streifen ab, cd; und ad, de, ef, fg sind gleich der Tiefe der Streifen, nämlich ad oder bc. Um nun einen möglichst großen Theil des Erdstreifens der Einwirkung der Atmosphäre auszusetzen muß ein Verhältniß der Hypotenusen ae eg zu den Katheten ad, de, ef, fg gewählt werden, in welchem die Summe der Katheten die

größtmögliche ist. Dies tritt ein, wenn beide gleich sind, also bei dem Verhältniß jeder Kathete zur Hypotenuse wie $1:\sqrt{2}$ oder von 1:1,41. Mit anderen Worten: bei einer Tiefe von 1 ist die normale Breite des Erdstreifens 1,41 . . ., oder in die Praxis übersetzt: bei 10 ctm. Tiefe nimmt man die Breite der Scholle am zweckentsprechensten 14 ctm., bei 15 ctm. Tiefe 21 ctm. Breite u. s. w.

Für dieses Verhältniß wird die Umlehnung des Erdstreifens gerade ein und ein halber rechter Winkel sein, oder 135°.

Ich nenne diese Zahlen die normalen, doch ist damit nicht ausgeschlossen, daß man, um eiliger ein Feld umzustürzen (Stoppel) auch weniger tief und dabei breiter pflügen kann (Schälpflüge Skim-ploughs, écroutoirs), ohne einen erheblichen mechanischen Fehler zu begehen, nur werden für diesen Fall die Schollen weiter übergeworfen werden und nicht die gleich große Oberfläche darbieten wie bei dem Verhältniß von 10:14. Nimmt man dagegen, wie dies bei der dritten und vierten Furche in der Brachbearbeitung zweckmäßig geschieht, die Tiefe noch größer im Verhältniß zur Breite, so wird kein Ueberfallen der Scholle mehr stattfinden, sondern die Erde wird nur geschoben; weil sie dann aber krümelig ist, so verlangt man auch kein völliges Wenden mehr.

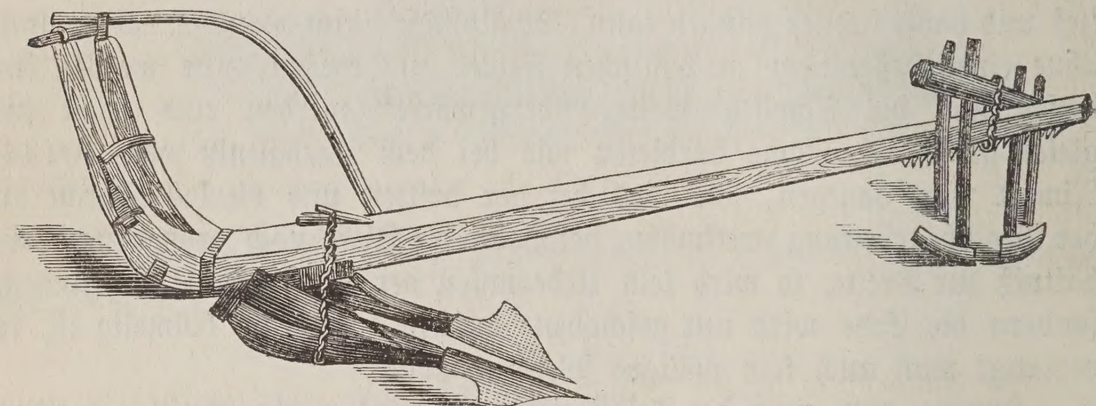
Immer aber muß der Feldstreifen rechtwinklig abgeschnitten werden und der Pflug horizontal auf seiner Sohle gehen, sonst bleibt ein Kamm nicht gepflügter Erde stehen, zum Schaden für die Vegetation, und den Wurzelunkräutern eine willkommene Pflanzstätte.

Wie es keinen Universalboden giebt, so kann auch der geschickteste Mechaniker keinen Universalpflug konstruiren. Ein zäher Thonboden in fester Grasnarbe macht andere Ansprüche an Instrumente und Bearbeitung als ein zweimal umgeackerter mürber humoser Sand; — so muß der Pflug nach Boden und Zustand desselben variiren. Wohl aber wird ein Landgut von nicht zu verschiedenartigem Acker mit einer Art Pflügen in der Regel ausreichen, falls nur durch Stellvorrichtungen dafür gesorgt ist, daß das Instrument verschiedenen Zuständen des Ackers, und den manigfachen Zwecken bei der Beackerung angepaßt werden kann. Je mebr die Arbeit des Pfluges auf das eigentliche Wenden der Schollen beschränkt wird, und die Lockerungsoperationen den Grubbern überlassen werden, desto correcter kann der Pflug den Bedürfnissen des Locales angeschmiegt werden.

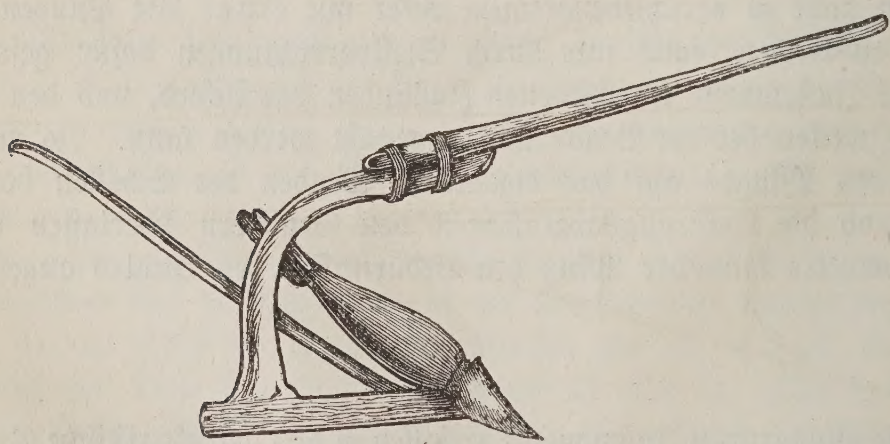
§ 40.

Die pflugartigen Instrumente zerfallen in drei charakteristische Gruppen: Pflüge, Haaken, Zoggen. Der Pflug auf einer Sohle ruhend, mit Schar und einem (gewundenen) seitlichen Streichbrett, der Haaken ebenfalls

mit Sohle und Schar aber einem frontalen schräg ansteigenden Streichbrett, welches nur durch seitliche Neigung des Instrumentes die Scholle zu wenden vermag, die Zogge mit Schar, seitlichem Streichbrett, aber ohne Sohle, daher schwierig und nur durch Balance zu führen. — Die Zogge ist wesentlich ein Instrument slavischer Nationalität, in Polen, Rußland allgemein, in Preußen noch stellenweis in Gebrauch. Ueber die verschiedenen Arten der Construction verweise ich auf Rau in den Annalen der Landwirthschaft, Jahrgang 1861, hier nur eine Skizze der besten dieser Formen, der ostpreußischen.



Der Haaken, le binoir, ist national in Mecklenburg, Pommern, er liefert keine so gute Arbeit beim ersten Umbruch eines verraseten Feldes, als der Pflug, wohl aber ist er trefflich zur weiteren Krümelung des Erdreiches bei der zweiten und späteren Furchen. Eine Beschreibung mit guten Zeichnungen giebt Krünitz in seiner Realencyclopädie. Außer daß einige Theile am Haaken jetzt von Eisen gemacht werden, ist seit jener Zeit keine erhebliche Veränderung an demselben vorgekommen.



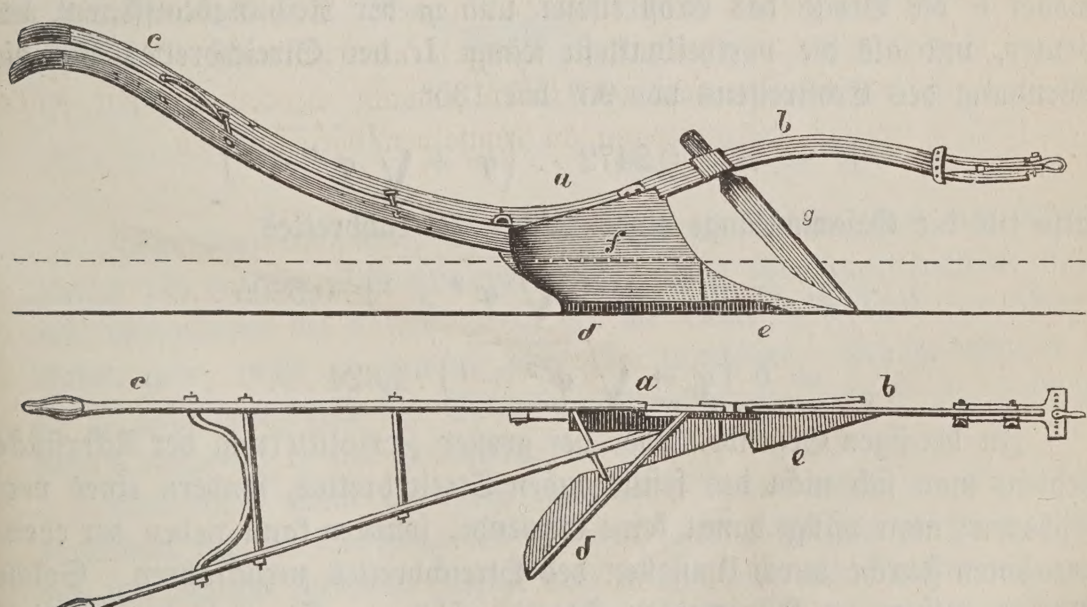
Der „schlesische Ruhrhaaken“ ist eher ein Grubber zu nennen, wenigstens wirkt er demselben ähnlich.

Der Pflug, besonders der Räderpflug, ist ein altgermanisches Werkzeug. Wir besitzen eine Abbildung aus dem achten Jahrhundert aus Strutt Saxon Rarities of the Eighth Century. Plinius sagt von den Galliern, daß sie zwei Räder an den Pflugbaum gefügt hätten und diesen Pflug planaratum, oder nach anderer Lesart plaumoratum nannten XVIII. 18.

Die englischen Benennungen des Pfluges und seiner Theile haben eine große Aehnlichkeit, fast Gleichheit, mit den platten norddeutschen. Aufgefallen ist mir, daß in einigen Theilen West-Deutschlands statt „Pflügen" das Wort „Zacken" gebraucht wird, ein Zeichen, daß einst die Zogge auch dort heimisch war; französisch sochet? Althochdeutsch: plôh, pluoch, altenglisch: plou, mittelhochdeutsch: phluoc, pl. phlüege, davon die Composition phluoc-stërz, -îsen, -schar. Jac. Grimm nimmt an, daß sich dies Wort an das griechische *πλοῖον*, sanscrit placa, Schiff anschließe „denn wie das Meer vom Schiffe durchschnitten wird, so das Land vom Pfluge".

§ 41.

Wir unterscheiden am Pfluge den Körper (body, corps) a, den Pflugbaum (beam, l'âge, ital. timone) b, und die Sterzen (stilts oder handles, les mancherons, manico oder stiva) c. Am Körper unterscheiden wir näher den auf der Erde schleifenden Theil die Sohle (sole, semelle oder sep, ceppo oder suola) d, den vorderen keilförmig in den Boden



dringenden das Schar (share, soc, vomero) e, und den schraubenförmig die Scholle umwendenden, das Streichbrett (mould-board, le versoir, l'orecchio) f.

Sohle, Schar, Streichbrett müssen auf das Festeste verbunden sein; dies geschieht bei hölzernen Pflügen durch ein besonderes starkes Verbindungsstück das Haupt, Höft und die Griessäule, bei den jetzt immer üblicheren ganz aus Eisen construirten Pflügen durch den in eins gegossenen Gesammtkörper (body frame).

Vor dem Körper, an dem Pflugbaum befestigt, steht das Messer (coulter, coutre, coltello) g, auch im Deutschen Kolter genannt, bei zähem Boden zum seitlichen Abschneiden der Scholle erforderlich.

Das Streichbrett als der bezeichnendste Theil des Pfluges windet sich entweder in einem kürzeren (steileren) Schraubengange oder in einem längeren. Das steilere Streichbrett (Ruchadlo) trägt die Last des Erdstreifens kürzere Zeit und wirft sie heftiger über; das länger gewundene trägt die Last andauernder und lehnt sie allmähliger über. Correcter ist bezüglich des Wendens das längere, wiewohl das kürzere zur Zeit in Deutschland mehr in der Mode ist; das kürzere krümelt die Erde stärker, aber diese Arbeit sollte überhaupt nicht dem Pfluge, sondern dem Grubber zugetheilt werden. Das Dynamometer entscheidet zu Gunsten des langsamer wendenden Streichbrettes.

Schneitler und André ermitteln beispielsweise als die vortheilhafteste Länge (L) des Streichbrettes für die Wendung des Erdstreifens von Null bis 90° die Formel

$$L = \frac{\pi b}{3} \left(\varphi + \sqrt{\varphi^2 + 1}\right)$$

wobei b die Breite des Erdstreifens und φ der Reibungscoefficient bedeutet, und als die vortheilhafteste Länge L′ des Streichbrettes für die Wendung des Erdstreifens von 90° bis 135°

$$L' = \pi b \,.\, 0{,}2472 \ldots \left(\varphi + \sqrt{\varphi^2 + 1}\right)$$

also für die Gesammtlänge eines solchen Streichbrettes

$$L + L' = \pi b \left(\varphi + \sqrt{\varphi^2 + 1}\right) .\, 0{,}5805 \ldots$$

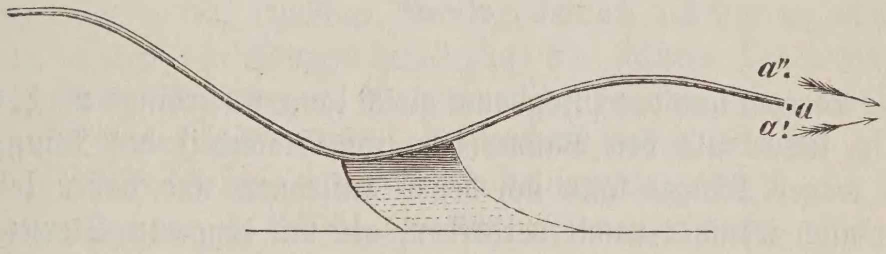
$$= b \left(\varphi + \sqrt{\varphi^2 + 1}\right) .\, 1{,}824 \ldots$$

In bergigen Gegenden oder bei großer Zersplitterung der Ackerstücke bedient man sich nicht des feststehenden Streichbrettes, sondern eines versetzbaren; man pflügt damit keine Gewende, sondern kann neben der ebengezogenen Furche durch Umstellen des Streichbrettes zurückfahren. Solche Pflüge heißen im Allgemeinen Wendepflüge. Es giebt deren viele Constructionen, aber keine erreicht einen völlig correcten Gang des Pfluges nach beiden Richtungen hin, sie sind nur ein Nothbehelf, und der Haken kann sie ausreichend ersetzen.

Die Construction des Streichbrettes ist insbesondere in Großbritannien mit großer Gründlichkeit in Angriff genommen. Man ist dort von empirischen Formen, welche in dieser oder jener Grafschaft nach Boden und Liebhaberei der intelligenteren Farmer sich gebildet hatten, ausgegangen, und hat danach durch Vergleiche eine Normal-Windung zu ermitteln versucht. Dies ist insbesondere für den Dampfpflug vortrefflich gelungen. — Der Deutsche hat die Lösung dieser Aufgabe auf rein mathematischem Wege erstrebt und erreicht.

§ 42.

An der vorderen Spitze des Pflugbaumes befinden sich die Anspannungs- und Stellungsbügel. Durch einfache Vorrichtungen, deren es zahlreiche Constructionen giebt, ist es möglich, den Anspannungspunkt a höher, etwa nach a'' zu legen, und dadurch den Pflug tiefer in die Erde zu ziehen, oder tiefer nach a' und dadurch einen flacheren Gang des Pfluges zu bewirken. Desgleichen durch Verschiebung der Anspannung nach links, den Pflug aus dem Lande zu ziehen, d. h. zu schmalerer Furche zu stellen. und durch Verschiebung nach rechts zu breiteren Furchen.

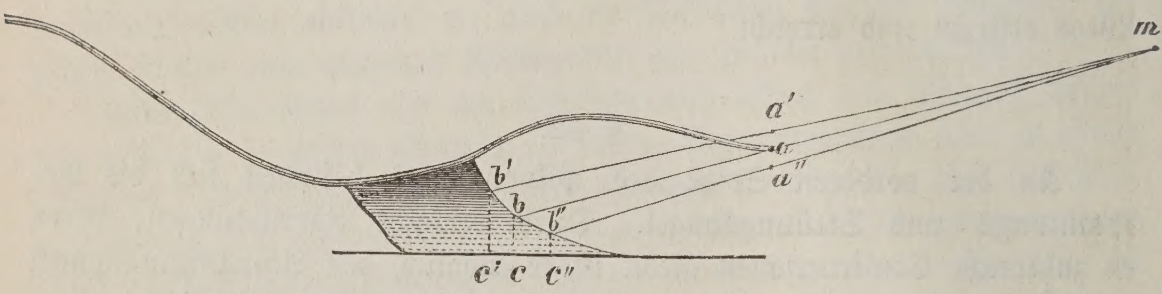


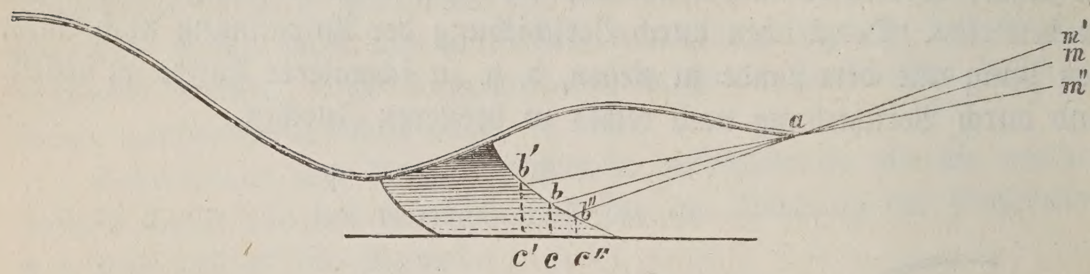
Zieht man eine Linie von dem Zugpunkt m am Joch des Arbeitsthieres bis zu dem Anspannungspunkt a, und verlängert dieselbe bis sie den Pflugkörper bei b trifft so ist b c die Tiefe, in welcher der Pflug im Boden geht, nicht die genaue aber die ungefähre. Erhöht man a nach a', so geht demgemäß der Pflug in der größeren Tiefe b' c', und senkt man a nach a'', in der geringern von b'' c''.

Aber auch, wenn m erhöht und gesenkt wird und a constant bleibt, verändert sich der Tiefgang des Pfluges, und zwar geht er bei Erhöhung des Zugpunktes (größern Zugthieren) flacher, und bei Senkung (kleinerer Thiere) tiefer. Eine Verlängerung der Zugstränge kommt einer Senkung der Zugpunkte gleich. So einfach diese Schlußfolgerungen sind, so oft werden sie in der Praxis mißachtet, besonders kleine Thiere überanstrengt.

§ 43.

Zur Führung des Pfluges durch den Pflüger dienen die Handhaben oder Sterzen. Ihre Länge muß zu der des Pflugbaumes in angemessenem Verhältniß stehen, damit die Hebelwirkung genau abgewogen werden könne. Bei dem alten Small'schen und auch dem Bailey'schen Pfluge





waren die Sterzen und der Pflugbaum gleich lang, neuerdings macht man sie gewöhnlich kürzer als den Baum, sehr zum Nachtheil des Pfludganges, aber ein träger Pflüger kann sich besser auflehnen und daher lobt man sie, kann auch weniger damit verderben, als mit längeren Sterzen. Der Schwingpflug (s. § 44) bedarf zweier Sterzen, der Karrenpflug nur einer, der Dampfpflug gar keiner, da er durch seine Masse sicher geht.

Zum stetigen Gange trägt außer richtiger Anspannung, Führung und Bauart des Pfluges noch wesentlich eine gewisse Schwere desselben bei. Ein leichter Pflug wird von jedem unerwarteten Hinderniß, Wurzeln, kleinen Steinen, festerer Erdmasse, ungleichem Ziehen der Thiere aus seinem Gleichgewicht gebracht, und der Führer hat Aufmerksamkeit und Kraft sehr anzuspannen, damit er durch rechtzeitiges Balanciren mit den Sterzen einer größeren Unregelmäßigkeit, vielleicht gar dem Herauswerfen des ganzen Instrumentes entgegenarbeite. Wenn man ein Dynamometer vor einen Pflug, der vielleicht 60 Pfund wiegt und sehr zierlich anzusehen ist, spannt, und vor einen andern der nämlichen Construction von 150 Pfund, so wird bei gleicher Furche der schwerer wiegende fast immer leichter gehen, besonders werden die Oscillationen des Zeigers bei weitem schwächer

sein. Oft geht ein unrichtig gebauter Pflug leichter für Mensch und Thier, wenn man einen Feldstein hineinlegt.

Es ist bei cohärentem oder wurzelreichen Boden, überhaupt bei jedem stärkeren Widerstand der Scholle besonders darauf zu achten, daß erstlich die Scharspitze ein wenig (etwa 2 Ctm.) nach unten (der Sohle zu) und nach dem festen Lande zu gerichtet werde, zweitens das Messer nicht unmittelbar vor der Scharspitze stehe, sondern etwa 3 Ctm. nach links (der Landseite) zu, widrigenfalls der Pflug durch die sich wendende Scholle leicht aus dem Lande gedreht wird. Wichtig ist ferner, daß der Anspannungspunkt in die Mitte der Furche falle, nicht, wie es oft bei hölzernen, reparirten Pflügen vorkommt, an die linke Seite derselben.

In weichem Boden ist das Messer zu entbehren, in hartem oder verkrauteten von großer Erleichterung für die Arbeit.

Diejenigen Theile des Pfluges, welche durch die Friction am meisten abgenutzt werden, müssen leicht abgenommen, und durch neue Stücke ersetzt werden können. Besonders gilt dies vom Schar, schon wegen des Schärfens, das in quarzreichem Boden häufig geschehen muß; Eckert ersetzt das Schar durch einen vorzuschiebenden Meißel nach Art eines Hobeleisens.

§ 44.

Wir haben bisher von einem Pflug gesprochen, dessen Baum nicht unterstützt ist, sondern frei schwingt (Swingplough, Schwingpflug). An demselben wirken die Sterzen hebelartig, der Führer hat große Gewalt über den Gang des Pfluges, er vermag den Hindernissen des Terrains entgegen zu wirken, bei welligem, ungleichem Boden stets die gleich tiefe Furche zu ziehen, Steine und Wurzeln zu umgehen: so ist ein Schwingpflug unter schwierigen Ackerungsverhältnissen angebracht. Der amerikanische Ansiedler bedient sich desselben, der russische Bauer leistet wunderbares an Ackerarbeit mitten zwischen Baumstämmen bei seiner Holzbrandcultur durch die primitive Zogge. Aber die Gewalt des Führers über das Instrument kann auch eine nachtheilige werden, ein ungeschickter oder nachlässiger Arbeiter, dem die Qualität der Arbeit gleichgültig ist, kann deshalb bei diesem Pfluge nicht verwendet werden.

Einer solchen nachtheiligen Hülfe des Führers kann nun entgegen gewirkt werden durch Anbringen eines Unterstützungspunktes unter dem vorderen Theile des Pflugbaumes. Die altdeutsche Einrichtung des Karrenpfluges ist ein solches Beispiel, daher carruca (Capitulare de villis et curtis imperatoris CM.) und charrue. Die Tiefe und Breite der Furche wird durch longitudinale und seitliche Verschiebung des Pflugbaumes auf dem Karrn hergestellt, die feste Verbindung beider Theile zwingt den Pflugkörper zu einem stetigen Gang auch ohne besondere Achtsamkeit des

Führers, sobald nur einmal richtig eingestellt ist. Ob ein zweirädriger Karren oder nur ein Rad, oder wie in Flandern nur eine Holzschleife als Unterstützungsvorrichtung gewählt wird, ändert im Prinzip nichts. Immer findet eine Unterbrechung der Zuglinie statt; der Druck des Baumes auf das Vordergestell veranlaßt eine starke Friction, so daß nach dynamometrischen Messungen der Schwingpflug bei derselben Massenbewegung stets leichter geht. Außerdem ist der Schwingpflug billiger in Anschaffung und Unterhaltung, ist auch in jedem Terrain zu gebrauchen, während der Karrenpflug ein ebenes ungehindertes Land verlangt (Belgien). Woran liegt nun das zähe Festhalten am Karrenpflug, wo er einmal heimisch ist?

Von den Vorgestellen ist die einfache Belgische Schleife (Schuh) das beste, dann kommt das einzelne Rad, welches durch Hineinfallen von Erde leicht unbeweglich wird und dann auch als Schleife wirkt, am unzweckmäßigsten ist der zweirädrige Karren, besonders wenn die Axe ungebrochen ist. Es geht dann ein Rad in der Furche, eines oben auf dem Lande, und die Reibung der Räder an dieser schräg geneigten Axe ist sehr bedeutend. Man giebt deshalb der Axe entweder ein Knie, oder man macht auch das in der Furche rollende Rad größer als das obere und vermindert auf diese Weise die mechanischen Nachtheile.

Periodenweis tauchen Liebhabereien auf, am Pfluge allerlei Künsteleien anzubringen. Diese haben aber in der Regel kurze Dauer und leisten nichts. Man soll vom Pflug nicht zuviel auf einmal verlangen: bei der Bearbeitung einer so rohen Masse wie das Erdreich ist, heißt es divide et impera. Außerdem wird ein Pflug durch Nebenapparate leicht sehr subtil; fortwährend zerbricht so ein Appendix, wenn nicht in der Erde so doch beim Auf- oder Abladen, und unfertige Instrumente kosten viel nutzbare Arbeitszeit, geben Gelegenheit zu Versäumnissen und hindern so die wirkliche Verbesserung durch ihr warnendes Beispiel. So ein armer Pflug ist vielen Mißhandlungen ausgesetzt, er muß stark gebaut sein, daß er sie leidlich zu ertragen vermöge.

Sehr zweckmäßig sind für wohlcultivirten Boden die sogenannten Saatpflüge, d. h. Pflüge mit zwei oder mehreren Körpern. Sie sind nur mit Vordergestell zu gebrauchen. Flaches Schälen der Stoppel, Unterbringen von Erbsen, Bohnen werden damit schnell und gut vollführt.

§ 45.

Das richtige Pflügen eines Ackers verlangt Umwenden der ganzen Oberfläche in stets gleicher Tiefe, gleicher Breite der Erdstreifen, und dieses Resultat mit möglichst geringem Kraftaufwand bei einer gegebenen Geschwindigkeit[1]). In der Mechanik des Umpflügens unterscheiden wir das Ebenpflügen und das Pflügen in breiteren oder schmaleren Ge-

venden. Eben pflügt der Haken, indem beim Hin- und Hergang des Werkzeuges dasselbe abwechselnd zur rechten und zur linken Seite geneigt wird und dadurch Scholle an Scholle zu liegen kommt, — das ganze Feld wird gewissermaßen um eine Furchenbreite nach rechts oder nach links hinübergeschoben. Ebenso wirkt der Pflug mit versetzbarem Streichbrett. —

Das bei Weitem üblichere Verfahren ist das Pflügen mit feststehendem, stets einseitig (rechtshin) werfendem Pflugkörper in Gewenden[2]). Je nachdem die Erdstreifen nach der Innenseite der ellipsoidischen Kurve, die der Pflug beschreibt, geworfen werden, oder nach der Außenseite, sprechen wir von Zusammenpflügen (gathering up) oder Auseinanderpflügen (crown and furrow). Gewende von wenigen Furchen heißen Beete, Rücken, man pflügt sie in nassen, leicht verschlämmenden Böden zuweilen hoch auf. — Der Theil an beiden Enden des Feldes, auf welchem der Pflug umwendet, heißt Vorland (headland) und muß nach Beendigung der Ackerung besonders gepflügt werden, vornehmlich wo die Felder eingehegt sind und der Pflug nicht auslaufen konnte. All diese Operationen lassen sich nur durch Anschauung lernen.

Das Antreiben der Gewende ist in coupirtem Terrain eine schwierige und höchst wichtige Sache. Gewöhnlich folgt man dabei auf einem Landgute hergebrachtem, aber nicht immer richtigem Usus. Auf ebnem Terrain geschieht es in geordneten Wirthschaften mittelst der Kreuzscheibe und Absteckung grader und paralleler Linien. Mancher Wirth hat ein Entsetzen vor einem Keil im Gewende, durch nicht parallele Erdstreifen entstanden, Mancher sieht es kaum.

Recht hinderlich sind für eine gute Pflugarbeit kleine oder auch schmale Ackerfelder. Sie müssen stets in einer Richtung geackert werden und entbehren des wohlthätigen Querpflügens, denn der Zeitverlust beim Umwenden ist ein erheblicher: Versuche haben ergeben, daß bei Gewenden, welche nur 80 Meter lang sind, der Zeitverlust innerhalb 10 täglicher Arbeitsstunden nahe 5 Stunden beträgt, bei 220 Meter nur noch 2 Stunden. Ochsen verlieren beim Umwenden noch mehr Zeit als Pferde. Es ergiebt sich bei sehr kleinen Feldern hier bald eine Grenze, wo es billiger wird, das Feld zu graben, als zu pflügen, und doch sieht man in Gebirgsgegenden mit zersplittertem Grundbesitz diese traurige Quälerei mit Pflügen nur zu häufig![3])

[1]) Es ist nicht schwer, durch einen richtig construirten Pflug, eine correcte Handhabung desselben, sorgfältig angepaßte, nicht verschwendete Zugkraft auf den Morgen Landes einen halben Thaler im Jahr zu ersparen oder mehr zu gewinnen gegenüber einer schlechten Arbeit, — wie groß wird diese Summe für ein ganzes Volk! —

[2]) Breite Gewende nennt man solche von 20 Metern, schmale von 4 Metern, noch schmaler sind die Beete.

[3]) Zweckmäßig ist es, jedem Pflug einzeln sein Gewende zu geben. In manchen

Gegenden kennt man es nicht anders, in andern wiederum sieht man bei großen Gütern oft zehn und mehr Pflüge hintereinander auf einem Gewende ackern. Die Controle ist beim Einzelstellen leichter, die Leistung in der Regel viel bedeutender; tritt bei einer großen Pflugreihe an einem Pfluge ein Hinderniß ein, so pflanzt sich der Stillstand zu großem Behagen der Arbeiter bis zum letzten Instrument fort.

§ 46.

Wieviel Zugkraft erfordert ein Pflug?

Dies hängt ab von der Tiefe und Breite der Scholle, der Cohärenz des Bodens, der Reibung zwischen Boden und Instrument, von der Geschwindigkeit des Ganges und besonders auch von der Construction des Pfluges.

Das gemeinsame Product all dieser Factoren spricht sich in einer Zahl aus, welche man erfährt durch Anwendung des Dynamometers, eines ebenso einfachen, als leider nicht genug angewandten Apparates. Hängt man das Dynamometer zwischen Stellbügel und Wage, controlirt mittelst der Meßruthe und Uhr die Entfernung und die Zeit, so gewinnt man in wenigen und interessanten Minuten oft praktisch sehr werthvolle, ja entscheidende Resultate. Ein Gespann lege in der Minute 60 Meter zurück, das Dynamometer zeige durchschnittlich 3 Ctr. oder 150 Kilogramm, so wird der Pflug in der gegebenen Tiefe und Breite durch eine Kraft von zwei Pferden (à 75 Meterkilogramm per Secunde) fortbewegt. Habe ich nicht zwei so starke Pferde, sondern zwei schwächere, welche zusammen dauernd nur zwei Centner ziehen, so werden sie zwar auch den Pflug mit dieser Kraftleistung fortbewegen, aber die Geschwindigkeit des Ganges wird auf 40 Meter per Minute sinken. Von der Anstrengung des Anziehens muß man in jedem Falle abstrahiren und den Maximum-Zeiger während des Ganges wieder einstellen, denn das Anziehen kann bei obigem Falle oft 6 Ctr. und mehr augenblicklicher Kraft erfordern. — Aber welch eine Ersparung an arbeitsliefernden Kohlenstoff, sowohl bei Futterung des Zugthieres, als bei Anwendung von Dampfkraft, wenn wir das Zünglein des Dynamometers Jahr aus Jahr ein auch nur um wenige Pfunde täglicher zehnstündiger Arbeit beständig dem Nullpunkt näher bringen können!

Bei Vergleichung verschiedener Pflüge auf die Zugkraft, welche sie verlangen, müssen dieselben genau zu derselben Tiefe und Breite gestellt sein und darin auch in Wirklichkeit arbeiten. Es ist bisher noch nicht gelungen, Reductionsfactoren zu ermitteln, welche es gestatten, einen Pflug, der einen Streifen, 10 Ctm. tief und 14 breit, abschneidet, mit einem andern Pflug, welcher 12 Ctm. tief und 17 breit arbeitet, unmittelbar nach seinem Kraftbedarf zu vergleichen. Bei flachen, aber sehr breiten Erdstreifen ist der Bogen, welchen die linke Seite des Streifens beschreibt,

n sehr großer, und mithin auch der Kraftverbrauch; so auch wächst die nstrengung, Erdreich aus größerer Tiefe zu heben, in einer geometrischen rogression; — es wird mithin ein Querschnitt des Streifens von 1 : 1,4, lso in Centimtr. wie 10 : 14 bis etwa 20 : 28 sich am besten zur Grundage des Vergleiches gewöhnlicher Wirthschaftspflüge eignen. Solche flüge gehen von 2 Ctr. bis zu 6 Ctr. in mäßiger Schrittbewegung.

Beispielsweise machte laut Bericht der Prüfungsstation in Halle (1875) er Knoche'sche zweispännige Pflug in Magdeburg eine Furche von 21 Ctm. iefe und 28 Ctm. Breite und erforderte 225 Kilogr. Zugkraft, entrechend 38,4 Kilogr. pro Quadratdecimeter Querschnitt. Der leichteste flug erforderte pro Quadratdecimeter Querschnitt bei gleicher Furchenefe 25,5 Kilogr. Zugkraft, und die mittlere Zugkraft aus 8 in der ngeren Concurrenz geprüften Pflügen betrug 43,2 Kilogr.

§ 47.

Eine der größesten Errungenschaften für die neuere Agricultur ist ie Verwendung der Dampfkraft zur Bodenbearbeitung. Beginnend it einer mühsam auf Bretterschuhen wandernden Locomotive, die einen ngefügen Apparat langsam hinter sich herzog, fortgehend zur feststehenden inzelnlocomobile, die an Drathseilen um verankerte Rollen das Pflugystem hin- und herzog (Howard): arbeiten jetzt zwei an den entegengesetzten Seiten des Feldes aufgestellte Locomobilen, jede von 0 Pferdekraft, alternirend, und winden an zwei Drathseilen direct den iesenpflug mit 6 und mehr Körpern in einer Tiefe der Furche von 20 is 40 und mehr Centimeter, und der entsprechenden Breite von Grenze ı Grenze (Fowler). Wo die Größe des Landgutes nicht ausreicht, eine so lossale Arbeitskraft genügend zu beschäftigen und auszunutzen, treten enossenschaften zusammen, oder ein Entrepreneur stellt auf eigne Gefahr nd Kosten den Apparat gegen eine Remuneration zur Miethe. Schon urchfurchen dieselben einen großen Theil des Ackerbodens in England, uf dem Continent Europas bis in die russische schwarze Ebne, in Egypten nd Nordamerika, und es ist nicht abzusehen, wie weit der Umschwung nd die Herrschaft über den Boden noch durch den Dampf als motorische raft für Ackerwerkzeuge sich erstrecken kann.

Ueber die specielle Technik dieser Materie verweise ich auf Schriften ie Perels, Dampfbodencultur; Wüst, Fortschritte im Maschinenwesen; enn jedes Jahr bringt zahlreiche neue Daten. Bezüglich der Rechnung ber darf der Landwirth nicht mit der einfachen Frage sich begnügen: „was t billiger, ob mittelst Dampf oder Gespann ackern?" Sondern wie wir rbeiter gern theuer bezahlen, wenn wir sie bei besondern Gelegenheiten icher zur Disposition haben (Ernte), so können wir auch die Arbeit des

Dampfpfluges gern theurer bezahlen, als die Gespannarbeit, wenn es z. B. darauf ankommt, vor Winter noch ein großes Stück Ackers herumzupflügen, und wir sie für diese Operation als Aushilfe erlangen können. Aber das Dampfpflügen ist kaum noch theurer, als das Gespannpflügen, ja bei Tiefcultur bereits billiger. Freilich verlangt der Dampfpflug ein einigermaßen ebnes und gleichmäßiges Terrain, aber weniger das Terrain ist seiner Verbreitung hinderlich, als ein zersplitterter Grundbesitz.

Perels nimmt für das Fowler'sche System als Mittelwerthe aus einer großen Reihe von Beobachtungen an, „daß auf dem Rübenboden der Provinz Sachsen (mittelschwerer sandiger Lehm) mit Maschinen von 14 Pferdekraft 3 bis 3,5 Hectaren 36 Ctm. tief, 6 Hectaren 22 Ctm. tief gepflügt werden können". Preis für die beiden Locomobilen à 14 Pferdekraft, zwei Pflugapparate und ganzes Zubehör, einen siebenscharigen Wendecultivator und eine Wende-Egge ca. 45,000 Mark. Im Oderbruch wird der Dampfcultivator mit Vorliebe zum Aufreißen der Stoppeln gebraucht; man benutzt dort nur 12pferdige Maschinen. Fowlers neueste Apparate haben acht drehbare Pflugkörper, nach Art der Wendepflüge, und wird diese Construction die Kippflüge vermuthlich verdrängen. Das round-about-System (Howard) scheint in Deutschland nicht die Verbreitung zu finden, wie das Fowler'sche, obwohl es in Anschaffung billiger zu stehen kommt; vielleicht wäre es für kleinere Güter profitabel.

Der Miethspreis pro Morgen 12zölligen Pflügens war 1875 im Oderbruch 4 Thlr.; 10zöllig. 3 Thlr. 15 Sgr.; der Gesammtpreis pro Morgen 12" 5 Thlr. 16 Sgr. 11 Pf., auf 10" 4 Thlr. 24 Sgr. 11 Pf.

§ 48.

Zweck der Grubber ist, den Boden zu krümeln, die Partikeln mit einander, mit dem Samen und Dünger zu mengen, das Erdreich zu durchwühlen Unkräuter zu zerstören, kurz die Arbeit des Pfluges zu ergänzen, — aber keineswegs können sie, weder mechanisch noch chemisch die Wirkung des Wendens der Erdscholle ersetzen, dies bleibt das Privilegium des Pfluges.

Wir unterscheiden zwei Abtheilungen von Grubbern: die Exstirpatoren und die Reihencultivatoren. — Als Repräsentanten der ersteren können wir den ursprünglichen Tennant'schen Grubber ansehen. Er wirkt mittelst starker, eiserner, nach vorn fußartiger, in den Boden greifender Zähne, geht auf einem Vordergestell und wird hinten durch Sterzen geleitet.

Die zahlreichen Modelle der Exstirpatoren unterscheiden sich durch die Form der Scharfüße, deren Beweglichkeit (bei dem Colemann'schen

können sie mittelst eines Winkelhebels sofort aus der Erde gehoben werden), die Construction des Rahmens, das Vordergestell, die Führung; vornehmlich aber ist die Größe variirend, je nachdem man nur flache Arbeiten (Saatunterbringen, Samenunkräuter zerstören) beabsichtigt, oder ein tieferes Durchwühlen der Bauschicht, und demnach zwei oder vier oder sechs Gespannthiere zum Zuge verwendet. Die Dampfgrubber pflegen in weit schnellerem Tempo zu gehen als die Pflüge, und darin beruht vornehmlich ihre außerordentlich mächtige Wirkung.

Als den einfachsten Grubber kann man den Untergrundspflug ansehen, einen Pflug ohne Streichbrett nur mit Griessäule, Schar und Sohle.

§. 49.

Die **Reihencultivatoren** trennen wir in **Schaufler** (Scarificatoren, horse hoes) und **Häufler** (drill ploughs). Erstere wirken mit horizontal schneidenden, verschiedenartig je nach dem Zweck gestalteten Messern, zerstören die Unkräuter zwischen den Pflanzenreihen, und lockern den Boden der Zwischenräume.

Die Häufler wirken wie ein Pflug mit doppeltem Streichbrett, die Erde auseinander werfend und dieselbe an die Pflanzen, wie der Name besagt, anhäufend.

Oft werden beide Principe an einem einzelnen Instrument combinirt, die Praxis indessen entscheidet dafür: lieber einmal öfter hacken und lockern, als alle Vegetationsarbeiten auf einmal vollenden wollen: das Unkraut kommt auch allmählig.

England, als die Ursprungsstätte der Drillcultur ist auch der Erfindungsort der meisten dieser Instrumente seit Jethro Tull. Zahlreiche Varietäten ein und derselben Idee sind auf den Maschinen-Ausstellungen vertreten, — aber wenige gelangen im „Kampf ums Dasein“ zu einer dauernden Existenz in der Praxis des Ackerbaues. Die Paläontologie, wenn man es so nennen will, dieser Werkzeuge ist ein rechtes Zeugniß für den unaufhörlich ringenden Erfindungsgeist des Menschen auch auf diesem Gebiete der Entwickelung.

Ein vorzüglicher Drillpflug ist der vierspännige **Danziger Karrhaken**. Seine Arbeit besteht vornehmlich darin, den Acker vor Winter in recht hohe Kämme zu bringen. Man bereitet damit den schwersten Thonboden, sobald er in diesen Kämmen durchgefroren ist, zu einem geeigneten Bett für die Pflanzen.

Von Zeit zu Zeit tauchen originelle Combinationen auf, so die **Grabemaschine**, welche wirklich ein Grasfeld unmittelbar zu Pulver zermalmte. Aber durch solche Pulversirung ist der Boden noch nicht **gahr** (siehe § 52).

Die Arbeit des Menschen wird zu einer nutzlosen Gigantenspielerei, wenn er den Boden im Sturm erobern will — läßt er aber die Natur still mitarbeiten, so zwingt er ihn leicht mehr mit Geduld als mit Gewalt. — Die Römer kannten keine Pferdehacke, ihr sarculum (sarrire), wird mit Menschenhand geführt: an einer Stelle erwähnt Plinius XVIII. 19: montanae gentes sarculis arant.

§ 50.

Die Egge soll die durch Verwesung und Stockung der Grasnarbe angebahnte Zerkrümelung der Erdscholle mittelst Zerreißen derselben unterstützen, dabei gleichzeitig den Boden ebnen, die jungen Samenunkräuter zerstören, die gelösten Reste der Wurzelunkräuter an die Oberfläche ziehen und in vielen Fällen auch die Saat unterbringen. Beim Eggen der grünen Saat (Weizen) beabsichtigt man der gesunden Pflanze frische Krume zu geben, die kranke herrauszureißen, und außerdem den verhärteten Boden der atmosphärischen Einwirkung zu öffnen; ähnlich beim Eggen der Wiese durch Ausreißen des Mooses. So ist die Egge ein vielseitiges Instrument, und ihr richtiger Gebrauch ein manigfaltiger. „Eggen versäumt, alles versäumt" ist ein praktisch bewährtes Sprüchwort, wenn auch nicht für einen humosen Sandboden, so doch für einem zähen schweren Thon, der in der Bestellperiode nur wenige Tage — oft nur Stunden — gestattet, ihn gründlich mit der Egge zu bearbeiten; Eggen geht hier jeder andern Arbeit vor, und muß mit großer Energie, fast Rücksichtslosigkeit gegen die Pferde ausgeführt werden, ein rechter Verwendungsort für die Dampfcultur.

Je nach der Beschaffenheit des Bodens, viel auch nach der Landessitte giebt es manigfache Formen der Egge, von der leichten hölzernen eine geringe Kraft erfordernden[1]) bis zur schweren zwei- und vierspännigen Bootegge[2]). Ein Gatter, aus Längs- und Quer-Stäben verbunden, und Zinken entweder senkrecht oder schräg eingefügt, ist ihr gemeinsamer Typus. Eine jede Zinke soll ihren eignen Weg furchen: man erreicht es theils durch Einfügung der Zinken theils durch Anspannung. Die Gestelle werden in der neuern Zeit mehr und mehr ganz aus Eisen gearbeitet. Der beste Repräsentant einer Egge ist die schottische Rhomboidalegge.

Die Arbeit des Eggens geschieht oft im friedlichsten Schritt, oft muß sie im lebhaften Trab geschehen. Die Kraftanstrengung kann sich nach Boden, Schwere der Egge und Geschwindigkeit der Bewegung wie 1:5 verhalten, d. h. daß ein Pferd in einer Stunde so viel leisten muß als im andern Falle in fünfen, daher werden leicht Pferde beim Eggen ruinirt, wenn das gehörige Verständniß des Knechtes oder die Aufsicht fehlt.[3])

Man unterscheidet bei der Eggearbeit das Längseggen — in derelben Richtung wie die Pflugfurche und nur zur Ebenung dienend — das virksamere Schräg- und Quereggen und das am meisten zermalmende Rundeggen in fortlaufenden, schleifenbildenden Schlangenlinien[4]). Bei etzterer Methode hat das im äußersten Kreise gehende Pferd den bei weitem chwersten Posten. Ein Knecht kann vier und mehr Pferde beim Eggen ühren, doch bedarf er eines flinken Knaben als Gehülfen, wenn Anäufungen von Wurzelfasern, ungestockte Grasnarben oder Steine, die sich wischen die Zinken klemmen öfteres Anheben der Eggen verlangen. Viele andwirthe sind unwilliger über ein nicht sauber geeggetes Feld, als über in mangelhaft gepflügtes.[5])

[1]) Primitive Egge in einigen Gegenden von Weißrußland, bestehend aus den kurzeschnittenen und verbundenen Quirlen junger Fichtenbäume. In England und Deutschand neuerdings die Zickzackegge in Gebrauch genommen.

[2]) Ein Mittelding zwischen Egge und Grubber ist der sogenannte Krümmer, in Form einer Egge und so auch die vorderen Zinken die der Egge, die hinteren Zinken ber denen des Grubbers ähnlich. Gewöhnlich gehen die Krümmer schwer, weil e hin und her schlagen. Daß sie dadurch kräftiger wirken als eine gewöhnliche Egge, t nicht zu bestreiten, ob man aber denselben Effect nicht billiger durch einen auf Vordergestell ruhenden stetig gehenden Grubber erreicht?

Zum bloßen Erdschleifen, Unterbringen feiner Saaten bedient man sich öfters iner mit Strauchwerk durchflochtenen Egge.

[3]) In manchen Gegenden keilt man die Eggenzinken schräg in die Gestelle; nd unterscheidet dann das stumpf oder scharf Ziehen, zwischen denen dann ein sehr roßer Unterschied in Kraft und Leistung obwaltet.

Bei ruhiger Eggearbeit kann man Ochsen mit Vortheil verwenden, sie ermüden n dem weichen Boden weniger als das hitzigere Pferd, — bei schnellem Tempo geht ber der Ochse bei Eggearbeit zu Grunde, — ein leichtes elastisches Pferd (Ostpreuße, ngar) ist bei weitem dafür das beste Gespannthier.

[4]) Man hat Eggen construirt, welche längs gezogen, aber durch eine Vorrichtung n rotirende Bewegung gesetzt werden. Sie haben keine große Verbreitung gefunden.

[5]) Egge: harrow, la herse, erpice; lat. crates (Plin.) oder irpex. Das Eggen ccatio, occare.

Griechisch sehr bezeichnend βωλ — οδοντο — κόπτης Schollen — Zahn — Brecher. Althochdeutsch egjan eggen, egida die Egge.

§ 51.

Die Walze (roller, rouleau, il rullo) ist ein in einem Gestell um eine eigene Axe drehbarer Cylinder. Je größer ihr Durchmesser und e kürzer sie ist, desto leichter geht sie und desto wirksamer ist ihre Arbeit. Der Cylinder kann solid sein (Baumstamm) oder hohl (eisern), glatt oder anelirt. Der hohle Cylinder kann aus einem Stück bestehen, aus nehreren, aus einer Lattentrommel, oder auch aus einer Reihe von eisernen Scheiben, die auf eine Axe geschoben, jede ihre eigne Drehung vollziehen. Diese Scheiben sind entweder scharf schneidend (Ringelwalze), oder sie tragen stumpfe Höcker (Clodcrusher).

Die Anspannung geschieht am Gestell, und auch der Führer hat besser einen Sitz auf demselben, als daß er nebenher geht; er unterstützt so die Wirkung durch seine eigne Schwere.

Der Gebrauch der Walze ist ein mannigfaltiger. Sie soll den durch Pflug und Grubber gelockerten Boden festdrücken, die Klöße zermalmen, das Land ebnen; deshalb walzt man gern hinter jeder Pflugfurche, besonders aber nach der Brachfurche, um das Stocken der Grasnarbe durch Abschließung der Luft zu fördern (Rundwalze, Ringelwalze, Clodcrusher). Man drückt das Saatkorn gern mit der Walze fest an den Boden, damit es besser keime, und die junge Pflanze nicht in Hohlräume des lockern Ackers gerathe (Lattenwalze). Man walzt die eben hervorgekommene Sommersaat, um die leicht entstehende Borke zu brechen und das Feld zum Mähen zu ebnen (glatte Walze). Der englische Farmer, und auch der deutsche jetzt öfters, bearbeitet im Frühjahr seinen Weizen mit der Walze (Stachelwalze), welche hier die Egge vertritt, Unkraut zerstört und frische Krume giebt. So gehen Zweck und Arbeiten der Walze und Egge oft ineinander über.

Kaum giebt es eine drastischere Schilderung des Walzens und seiner Wirkung auch auf die Insecten, als Columella X. 318 sq. uns darbietet.

Tum quoque procisso riguoque inspersa novali
Ocima comprimite, et gravibus densate cylindris;
Exurat sata ne resoluti pulveris aestus,
Parvulus aut pulex irrepens dente lacessat,
Neu formica rapax populari semina possit.

So auch das Festwalzen der Saat XI. 3. 34

Semen diligenter inculcatur pavicula vel cylindro.

Theorie der Beackerung.

§ 52.

Die Theorie der Beackerung glaube ich am kürzesten an derjenigen Behandlung des Bodens zu erläutern, welche wir mit dem Namen Brache bezeichnen. Das Wort Brache kommt her von Brechen. Brache ist nicht nur Ruhe des Bodens, wie der conventionelle Sprachgebrauch es annimmt in „brach liegen", sondern vornehmlich wiederholte mechanische Umarbeitung des Bodens während einer Vegetationsperiode.

Denken wir uns einen schweren Thonboden in einer Rotation mit mehrjähriger Weide liegend, ein feuchtes Klima, so wird nach den Weidejahren dieser Boden in der Regel ein volles Jahr der Brachbearbeitung unterworfen werden müssen. Er kann als Repräsentant der schwierigsten Bodenarten gelten, wie wir sie in Ostpreußen, Westphalen, Gröningen, Kent, Schottland finden. — Behufs der Brachbearbeitung wird die Grasnarbe im Herbst des letzten Weidejahres umgebrochen (Brachfurche) und zwar in einem Zustand, wo der Boden durch die Herbstfeuchtig-

keit zwar erweicht aber noch nicht durchnäßt ist. Man bedient sich dazu eines Pfluges mit langem Streichbrett, scharfem Messer und Schar, der die zähe Grasnarbe mitsammt den festhaftenden Wurzelunkräutern glatt und rechtwinklig bei durchschnittlicher Cultur etwa auf 15 Ctm. Tiefe abtrenne, hebe, und in einem Winkel von 135° langsam überlehne, so daß die Grasseite völlig bedeckt werde.

Nun beginnt die Grasnarbe bei Abschluß der Luft zu stocken, man befördert dies durch festes Anwalzen; die lebenden Pflanzen sterben ab, und gehen in Humuskörper über; wo eine Wurzel sich durch die Krume schlängelt, entsteht eine Röhre, und der Boden wird dadurch porös. Die vormalige Oxydationsschicht der Ackerkrume ist der Luft entrückt, dagegen die Desoxydationsschicht derselben ausgesetzt; die Processe gehen in umgekehrter Reihenfolge durch die gewendete Bauschicht, letztere wird dadurch zu einer gleichartigeren Masse. Die Verwesung des Organischen bleibt nicht ohne Einfluß auf die weitere Zersetzung der Mineralien, die zeolithischen Bestandtheile besonders absorbiren das durch Fäulniß gebildete Ammoniak; — die Kohlensäure löst sich im Bodenwasser und wirkt weiter lösend auf das Gestein. Die früher erwähnten Wechselzersetzungen gewinnen an Ausdehnung, — Mulder nennt diese Processe treffend: „das Leben im Boden", — einer Gährung zu vergleichen.

So beginnt der Zersetzungsproceß im Herbst, bis der Frost ihn unterbricht. Aber auch dieser hat seine Aufgabe. Der härteste Thonkloß des Ziegelfabricanten wird durch einen kräftigen Frost so mürbe, daß er im Frühjahr von selbst zerbröckelt, ähnlich wirkt der Frost auf die rohe Scholle. Wenn der Boden hart gefroren und überträgt, wird gewöhnlich der Dünger aufgefahren und gebreitet, und dieser unterstützt die Zersetzung.

Nach Eintritt des Frühjahrs bildet sich unter dem Dünger bald eine schwache Vegetation. Man stört sie nicht, sondern läßt sie ruhig grünen und wartet bis die Samenunkräuter möglichst hervorgekommen sind. Dann, etwa im April, wird die zweite (Wend-) Furche gegeben. Gab man die erste Furche etwa 15 Ctm. tief, so wird die zweite durch die Lockerung des Bodens schon 20 Ctm. tief sein; und dem entsprechend bei größerer ursprünglicher Tiefe.

Es gehen nun bei der Frühjahrswärme dieselben Processe, aber in größerer Lebhaftigkeit vor sich, welche ich für den Herbst geschildert habe, und wieder in umgekehrter Richtung durch die Bauschicht. Dazu tritt ein mächtiges Emportreiben der etwa vorhandenen Samenunkräuter (Ackersenf; Melde), und der Versuch einzelner, bei kürzerer Weidezeit nicht gehörig vernichteter Wurzelunkräuter, (als Centaurea Cyanus, Triticum repens, Serratula arvensis, Tussilago farfara, Chrysanthemum segetum) wieder festen Fuß zu fassen. Diesen Zeitpunkt muß der Land-

wirth benutzen, um mittelst der Egge — mit langen eisernen Zähnen — die jungen Samenunkräuter zu vernichten, die noch losen und schwachen Wurzelunkräuter an die Oberfläche zu reißen und dem Verdorrungstode durch die Sonnenstrahlen zu überliefern.

So bleibt der Boden liegen, bis der Dünger unter der Krume völlig verweset ist, und dann wird zum dritten Male gepflügt, gerührt, Ruhrfurche. Man benutzt zu dieser gern einen Pflug mit steilerem Streichbrett (Ruchadlo, Haaken), um den Boden besser zu krümeln. Der Acker wird ebenso behandelt, wie nach der Wendefurche, und da sie in den Juni, resp. Juli fällt, so wird fast Alles, was von Unkraut für das laufende Jahr noch im Boden ist, vernichtet. Ein Durchfahren mit dem Grubber ist von vortrefflicher Wirkung und ersetzt zuweilen eine Pflugfurche. Die vierte Furche nennt man auch Saatfurche, weil kurz vor der Saat gegeben; sie wendet in der Regel den nun sehr tief durchlockerten Boden nicht mehr, sondern schiebt ihn nur krümelnd bei Seite, ihre Tiefe etwa 30 Ctm.

Dann gleicht der Ackerboden einem Schwamm oder der porösen Kohle. Er condensirt wie diese Gase in großer Menge, besonders also mit der atmosphärischen Luft auch Ammoniak und Kohlensäure, er hat seine Gährung beendet, er ist gahr, d. h. im geeigneten Zustand zur Aufnahme der Saat.

J. v. Liebig hat das Wort Brache nur in dem der Ruhe gefaßt, daher mancherlei Verwirrungen entstanden; Mulder legt mehr Gewicht auf die mechanische Bearbeitung, besonders das wiederholte Wenden des Bodens. Für das bloße Ruhen des Bodens in Grasnarbe, Stoppel, haben wir das deutsche Wort Dreesch oder Dreisch, Driesch, althochdeutsch: dryesch auch treis. Brache: englisch: fallow, bare-fallow, französisch: la jachère, lat.: vervactum novalis (ager), griechisch: ἡ νεὸς (ἄρουρα). Die Brachfurche: rompre, proscindere, Wendfurche: le binage, iterare, Ruhefurche: rebiner, brasser, tertiare, Saatfurche: labour de semailles, lateinisch: lirare. Das Feld sollte einer aufgespannten Leier gleichen. Varro leitet delirare von einem schlechten Pflügen her! — Schon Plinius verlangt die Wendfurche in die Quere zur Brachfurche gegeben, XVIII. 20. — Althochdeutsch: brâchvëlt, brâchmânôth, prahumes wir brachen, brâchôn oder prâhhôn die Brache.

Die hauptsächlichsten einjährigen Samenunkräuter, d. h. solche, deren Bekämpfung planvoll angelegt werden muß, sind Raphanus raphanistrum, Hederich, auf Sandboden, Sinapis arvensis, Ackersenf, auf schwerem Boden, Atriplex hortensis, Melde, auf jedem cultivirten Acker (s. § 35). Wenn man dieser drei in der Sommerung und den Hackfrüchten gedeihenden Unkräuter Herr geworden ist, so sind die übrigen

kleineren Feinde von selbst gewichen. Ihre Zerstörung geschieht durch Brache und im Hackfruchtschlage (s. § 174), auch durch eine Fruchtfolge wie: Hackfrucht, Sommerkorn, Klee, Weide, weil dann der Same im Klee zu Grunde geht. Eine Fruchtfolge: Hackfrucht, Hülsenfrucht, Winterkorn begünstigt besonders Hederich und Senf, daher diese Unkrauter in der Dreifelderwirthschaft mit bebauter Brache so lebhaft fortwuchern. Rumex acetosella verschwindet durch Mergeln. Im humosen Boden ist Polygonum persicaria ein sehr schlimmes einjähriges Samenunkraut, und kann den Hafer völlig überwuchern, ist aber ein gutes Grünfutter für Kühe. Auch Avena fatua — ist in Niederungen oft unangenehm l'avéron. — Die zweijährigen Samenunkräuter treten nicht — oder doch nur bei einer s e h r s c h l e c h t e n Ackerbestellung — in Sommerung auf, sondern im Winterkorn, Agrostemma Githago, Rade, (lychnide nielle, the corn cockle oder popple), Centaurea cyanus, Kornblume (le bluet, the blue bottle), Papaver Rhoeas, wilder Mohn, Chrysanthemum segetum, gelbe Wucherblume (marguérite dorée, schottisch: yellow nawt gowar) — und von Gräsern Bromus secalinus, Trespe (le brome seigle, the rye brome gras); Agrostis spica venti, Windhalm (the bent-gras). Alle diese sind nur durch gute Herbstbestellung zu vertilgen, und der Windhalm kommt meistens durch Eggen in nassen Tagen empor, kann also auch vermieden werden.

Als Wurzelunkräuter sind für den Ackerbau die gefährlichsten Triticum repens, die Quecke, Tussilago farfara, Huflattich, und einige Equisetaceen. Zerstörung nur durch tiefes, wiederholtes Pflügen und fleißigen Gebrauch von Grubber und Egge.

Sehr verderblich sind die Serratula (Cirsium) arvensis, die Felddiestel, und die Senecio vernalis, weil beide sich durch Wurzeln und Samen fortpflanzen. Die Samen der Serratula besonders fliegen sehr weit, und benachbarte Felder können davon viel leiden. Man muß gegen diese beiden Unkräuter vorwiegend im Hackfruchtschlag kämpfen oder in reiner Brache, aber auch sonst durch tiefe gute Ackerung zu jeder Frucht.

Ueber die Schmarozer, Cuscuta, Orobanche, habe ich bei dem Kleebau und den Handelsgewächsen gesprochen.

Viele andere Unkräuter sind harmloser Natur, und weichen einer guten Cultur von selbst (Convolvulus, Stellaria, Verbascum, Hieracium, Cnicus, Galium, Senecio).

§ 53.

Mannigfache Aenderungen dieser soeben für einen thonigen Boden geschilderten Brache sind local nach Klima und Zweck geboten; so die Anwendung der Walze zwischen den einzelnen Furchen, besonders des

Clodcrushers und der Ringelwalze, um den Boden fester zu schließen und feiner zu pulvern, die wiederholte Verwendung des Grubbers und der Egge gegen Wurzel und Samenunkräuter. Eine solche Brache ist kostbar nicht nur durch die Arbeit, welche sie verlangt, sondern auch durch die Aufopferung einer ganzen Jahresrente; aber sie ist unter Umständen das alleinig wirksame Mittel der Cultur.

In milderem Boden braucht sie nicht in gleicher Intensität gehandhabt zu werden, man kann mit drei Furchen auskommen, welche erst in dem Sommer der Aussaat zu geben sind; bei noch leichterem Boden genügen schon zwei Pflug- und eine Grubberfurche. Der Ackersmann soll der natürlichen fehlerhaften Neigung des Bodens entgegen arbeiten; ist derselbe von Natur kalt, träge zur Vegetation (Thon), so soll man ihn durch Rühren beleben, ist er hitzig, schnell treibend (Sand, Kalk), so muß die Pflugarbeit nicht in der Sommerhitze, sondern in der kühleren Jahreszeit vorgenommen werden, man würde sonst den Boden seines Humus gar leicht berauben.

Man hat wohl gesagt, daß der Landwirth in unmittelbarerer Abhängigkeit von der Natur stehe, als z. B. der Fabrikant. Dies ist nicht so kurzweg richtig, denn chemische Processe, wie sie häufig in der Fabrication vorkommen, sind ebenso Naturerscheinungen wie Gewitter und Sonnenschein. Aber die Naturereignisse, unter denen der Landmann steht, sind gewaltiger, räumlich weiter ausgebreitet und die Erde beherrschend, so daß der Mensch nicht im Stande ist, Gewalt dagegen zu gebrauchen.

Wenn irgendwo, so tritt dies Verhältniß bei der Beackerung des Bodens und der Vegetation der Pflanzen ein. Alle Kraftanstrengung, das forcirteste Zerwühlen der Erde mit Dampf- und Grabemaschine vermag nicht den still wirkenden Naturproceß in der Lockerung und Gahrmachung des Bodens zu ersetzen. Der Mensch muß dazu arbeiten, aber dann muß er auch pausiren, und die Natur arbeiten lassen, sonst schadet er leicht. Wie viele Wirthe haben ihren Boden durch unzeitiges, hastiges Ackern bei Nässe oder Trockenheit verdorben! Hier heißt es: „nicht mit Gewalt, sondern mit Witz“. Alle Instrumente sind nur Mittel. Man kann sie aus Fabriken kaufen, ihr Besitz macht noch keinen tüchtigen Ackersmann, — erst die richtige Anwendung. Manche leisten mit dürftigen Mitteln Erstaunliches, Andere, besonders reiche und strebsame Magnaten, erwarben prachtvolle Sammlungen an und für sich guter Instrumente und glaubten dadurch ihre Güter sehr verbessert zu haben; — wenn aber Beamte und Arbeiter nicht eingehen auf diese Culturzwecke, so liegen die Werkzeuge bald zertrümmert in den Winkeln der Scheuern und Schirrkammern.

§ 54.

Die Brache ist sehr alt. Homer spricht von einem dreimal gewendeten (τρίπολος) Ackerland. Columella beschreibt sie ausführlich, so auch Xenophon Oecon. 16. Von je her aber hat man danach gestrebt, dieses „verlorne" Jahr doch zu nutzen. Schon Virgil macht darauf aufmerksam, die Brache durch richtigen Fruchtwechsel, Dünger und Asche entbehrlich zu machen. Georg I. 79—83.

Der Gartenbau löste im Kleinen die Frage längst. Im Feldbau scheint Flandern uns im 16. Jahrhundert vorangegangen zu sein. Der Engländer Blyth um die Mitte des 17. Jahrhunderts verlangt ausdrücklich Einschieben von Klee und Turnips zwischen Halmfrucht und Benutzung der Brache. Jethro Tull, theoretisch der eifrigste Fürsprecher der reinen Brache, hat praktisch am meisten dazu beigetragen, sie zu beseitigen, durch Begründung der Drillcultur und des horse-hoeing. Schubart von Kleefeld 1774 wollte die Brache durch Kleebau ersetzen, sein Bemühen mißlang zwar, aber es gab Leben. In Norfolk bildete sich um dieselbe Zeit das berühmte 4 course System aus und legte den Grund für gänzliche Beseitigung der Brache durch eine geregelte Fruchtwechselwirthschaft. In Deutschland ist jetzt die Brache zum Theil verschwunden, und verschwindet auf den fruchtbareren Bodenarten von Jahr zu Jahr mehr, bei unseparirten Gemeinden und in leichteren, einige Jahre zu Weide dienenden Ländereien existirt sie aber noch; ebenso wird sie beibehalten bei sehr schwerem Thonboden, nicht allein in Deutschland, sondern auch in England und Schottland. In Kent ist sie freilich auch im schwersten Boden fast ganz durch die zweijährige Fruchtfolge: Bohnen, Weizen, beide in Drillcultur gebaut, beseitigt worden, — aber es gehört viel Capital und Dünger zu dieser intensiven Wirthschaftsweise.

II. Düngung.

Theorie der Düngung.

§ 55.

Kaum ein Gebiet der Landbaulehre ist in dem Lauf dieses Jahrhunderts so erfolgreich umgebildet, als die Lehre von der Düngung. Aus dem unklaren Sammelnamen Mist, welchen der Sprachgebrauch außerdem zur Bezeichnung des sonst Unbrauchbaren, Widerwärtigen benutzte, ist ein klarer, fest umschriebener Begriff geworden, — nicht auf abstractem Wege, sondern durch die Entwickelung und Leistungen der

Agriculturchemie. In ihrer speciellen Ausbildung mit Th. de Saussure[1]), Erasmus Darwin[2]), Einhof, Sir Humphrey Davy beginnend, von meinem Großvater[3]) in das erste System gebracht, welches man später mit dem Namen „Humustheorie" bezeichnete, bildete sich die Lehre von der Düngung allmählig zur Lehre von der Pflanzenernährung aus. Männer wie Schübler, Boussingault führten sie weiter, aber erst durch Wiegman und Polstorf 1840 wurde eine neue Bahn gebrochen. Justus von Liebig ergriff mit Genialität, welche oft in unnöthige Schroffheit ausartete[4]), die Führung und baute im Verein mit seinen anfänglich zahlreichen Gegnern das Lehrgebäude, in welchem wir jetzt noch reichlich mit dem innern Ausbau zu thun, aber doch wieder einen vorläufigen Ruhepunkt gewonnen haben, wie seinerzeit die Humustheorie bot, — bis auch unsere jetzigen Anschauungen der fortschreitenden Wissenschaft zum Opfer fallen werden.

Die Praxis des Landbaues hat aus dieser Entwickelung der Lehre an Sicherheit in ihren Operationen erheblich gewonnen. Zu Anfang des Jahrhunderts galt als Motto: „Du mußt Mist schaffen, damit du Korn hast": das Mittel wurde zum Zweck, die Sorge um den Dünger zur Angst; man überbürdete sich mit Vieh im Verhältniß zum Futter, eine unbestimmte Hoffnung auf wachsende Erträge in der „Kraft" des Mistes suchend. Mit den zwanziger Jahren brach sich indeß die Ansicht allmählig durch, für die mein Großvater als Vorkämpfer eingetreten war: „Wir bekümmern uns also, wenn von Düngergewinn im Allgemeinen die Rede ist, weder um die Zahl noch um die Art der Thiere. Die Thiere sind bloß wie Maschinen anzusehen, welche zwar auch nach Verhältniß ihrer Größe, hauptsächlich aber nach dem Verhältniß, wie sie gespeiset werden, die Futterung zum kleineren Theil in eigentliche thierische Substanz, den bei weitem größten Theil aber in Mist verwandeln." Rat. L. II. 272. Allmählig wurde die Leistungsfähigkeit des Mistes für die Kornproduction in Zahlen gefaßt (Statik), man lernte die Maximalgrenze kennen, bis auf welche man seine Hoffnungen auf die „Kraft" spannen konnte, man beschränkte die Kopfzahl des Viehes und futterte besser: die Erträge der Viehnutzung machten den Mist billiger. Aber erst durch und nach Liebig brach sich in der Landwirthschaft die Ueberzeugung Bahn von dem Einfluß, welchen die Zufuhr mineralischer Düngemittel auf das Wachsthum und Gedeihen der Culturpflanzen ausübte. Und wo jetzt die Preise und Transportkosten der künstlichen Dünger es gestatten, verwendet jeder Landwirth sie gern zur Erhöhung der Fruchtbarkeit seiner Felder und Mehrung ihres Ertrages. Es ist Ruhe eingekehrt: die Praxis weiß „was die Pflanze zu ernähren im Stande ist, das ist Dünger". Sie nimmt ihn, wo sie ihn am billigsten erhält, sei es durch Verfutterung

von Vegetabilien an die Nutzthiere, sei es aus den Abfällen der Technik, sei es aus dem Schoße der Erde selbst.

[1]) Schon Th. de Saussure sagt 1804 in seinen „recherches chimiques sur la vegetation": „Der in einem Thiere enthaltene phosphorsaure Kalk macht vielleicht nicht den fünfhundertsten Theil des Gewichtes desselben aus, Niemand zweifelt indessen, daß dieses Salz nicht dem Bau seiner Knochen wesentlich (essentiel) sei. Ich habe das nämliche Salz in den Aschen aller der Vegetabilien gefunden, wo ich es gesucht, und wir haben keinen Grund zu behaupten, daß diese ohne dasselbe existiren könnten."

[2]) Erasmus Darwin (1800): for the purpose of supplying adult vegetables with nourishment, we should first consider what kinds of matter are most prevalent or most necessary in their composition. Secondly, what of these substances they can absorb without previous decomposition. Lastly, how to expedite the decomposition of vegetable and animal substances on or in the soil, like the digestive processes in the stomachs of animals; we may thus become acquainted with the sources and the management of manures". Gewiß der correcteste und noch heutigen Tages befolgte Weg.

[3]) Meines Großvaters Ansicht ist noch folgende: Rt. L. I. 250 und VI. 109: „Obwohl uns die Natur verschiedene anorganische Materien darbietet, wodurch die Vegetation entweder mittelst eines Reizes, den sie der Lebensthätigkeit geben oder mittelst ihrer zersetzenden Wirkung auf den Moder belebt und verstärkt werden kann; so ist es doch eigentlich nur der thierisch-vegetabilische Dünger oder jener im gerechten Zustand der Zersetzbarkeit befindliche Moder (Humus), welcher den Pflanzen den wesentlichsten und nothwendigsten Theil ihrer Nahrung giebt." „Er ist ein Gebilde der organischen Kraft, eine Verbindung von Kohlenstoff, Hydrogen, Azot und Oxygen, wie sie von den unorganischen Naturkräften nicht hervorgebracht werden kann." „Jenen allgemein verbreiteten Stoffen gesellen sich im Humus noch einige andere in geringerer Menge bei, Phosphor, Schwefel, etwas wirkliche Erde und zuweilen verschiedene Salze." „So wie der Humus Erzeugung des Lebens ist, so ist er auch die Bedingung des Lebens."

[4]) Solche Aussprüche Liebig's sind: „In Deutschland verfuhr der Landwirth" (vor 1840!) „mit seinem Felde, wie wenn es ein Stück Leder ohne Ende sei, welches, oben abgeschnitten, unten wieder anwachse; der Dünger war für ihn das Mittel, um das Leder zu strecken und geschmeidig zum Abschneiden zu machen. Auf den landwirthschaftlichen Lehranstalten wurde die Kunst gelehrt, aus dem unerschöpflichen Ledervorrath im Boden so viel Schuhe als möglich zu schneiden, und der erschien als der beste Lehrer, der es in diesem intensiven Feldbau am weitesten gebracht hatte." Einleitung zur 7. Aufl. p. 5. Doch verschmähte er auch ein offenes Bekenntniß seiner Irrthümer nicht, p. 29: „Obwohl meine Dünger alle Elemente der gegenwärtig in Anwendung gekommenen wirksamsten Düngemittel enthielten, so brachten sie bei ihrer Anwendung bei Weitem nicht die erwartete Wirkung hervor." So auch p. 69: „Endlich vor drei Jahren, nachdem ich alle Thatsachen einer neuen und aufmerksamen Prüfung Schritt vor Schritt unterworfen hatte, entdeckte ich den Grund. Ich hatte mich an der Weisheit des Schöpfers versündigt und dafür meine gerechte Strafe empfangen, ich wollte sein Werk verbessern, und in meiner Blindheit glaubte ich, daß in der wundervollen Kette von Gesetzen, welche das Leben an der Oberfläche der Erde fesseln und immer frisch erhalten, ein Glied vergessen sei, was ich, der schwache, ohnmächtige Wurm, ersetzen müsse." Solch Bekenntniß gleicht manches harte Wort aus, aber macht es nicht ungeschehen.

§ 56.

Obgleich an dreißig der einfachen Elemente als in der Pflanze vorkommend nachgewiesen worden, so sind es doch nur wenige, welche wir bei der Ernährung unsrer Culturpflanzen, d. i. bei der Düngerzufuhr, zu beachten haben. Diese sind die Organogene: **Kohlenstoff, Wasserstoff, Sauerstoff, Stickstoff**, die Metalloide: **Phosphor, Schwefel**

und Chlor, die Alkalien: Kalium und Natrium, von den Erden die des Magnesiums und des Kalkes und außerdem Eisen, letzteres mehr um es zu vermeiden, als zu geben.

Die Physiologie lehrt nun, daß die Pflanze diese Stoffe, bei bestimmter Temperatur, Feuchtigkeit, Lichtintensität entweder aus der Atmosphäre als Gase durch die Spaltöffnungen ihrer grünen Theile aufnimmt und zerlegt (Sauerstoff, Kohlensäure), oder in Wasser gelöst vermittelst der Wurzeln durch das Medium des Bodens (Wasser, Stickstoffverbindungen, die mineralischen Bestandtheile, einen Theil der Kohlensäure).

Düngen können wir im Großen nur den Boden, nicht die Atmosphäre; folglich auch nur durch Betheiligung der Wurzeln und durch Zufuhr von Substanzen, welche in löslicher Form von letzteren aufgenommen zu werden vermögen.

Es kann nicht Aufgabe dieses Werkes sein, die pflanzenphysiologischen Processe der Aufnahme und Assimilation der Nährstoffe zu erörtern; ich verweise darüber auf das Studium dieser besonderen, umfassenden Wissenschaft; für den Landwirth vornehmlich auf Liebig's erwähntes Werk, bearbeitet von Zöller; Mulder, Chemie der Ackerkrume; Knop, Kreislauf des Stoffes; A. Meyer, Lehrbuch der Agriculturchemie.

Die uns hier theoretisch vorliegende, landwirthschaftlich begrenztere Aufgabe ist, zu besprechen: was entnehmen wir dem Boden durch Wachsthum und locale Fortschaffung der Culturpflanze? Wie weit ist es nöthig, das Entnommene wieder zu ersetzen, und auf welche Weise ist dies auszuführen?

§ 57.

Den Weizen als Beispiel wählend, so erzielen wir auf einem Morgen (= $^1/_4$ Hectare) in einer guten Erndte 10 Centner Weizenkorn und etwa 20 Ctr. Stroh. Letzteres geben wir im Gange der Wirthschaft durchschnittlich dem Boden wieder zurück als Futter oder Einstreu zu Dünger; das Korn mit Ausschluß des Saat- und Verbrauchs-Kornes wird verkauft. Wir wollen also nur das Korn, und zwar mit der ganzen Zahl von 10 Ctr. als entnommenes Bodenproduct rechnen. Nach E. Wolff enthalten diese 10 Ctr.: 144 Pfd. Wasser, 849 Pfd. organischer, verbrennlicher Substanz und 17 Pfd. Aschenbestandtheile (unverbrennlich). Betrachten wir zuerst die organischen Stoffe.

Es liegt auf der Hand, daß wenn der Boden allein diese liefern sollte, wir sie ihm unverkürzt auch wieder zuführen müßten, falls wir nicht vom Bodencapitale leben wollten. Nun haben aber Versuche in geglühtem, alles Organischen beraubten Boden dargethan, daß wenn man nur einen

kleinen Bruchtheit (nach E. Wolff $^1/_{3000}$) des Bodengewichtes an Salmiak (NH_4Cl) oder Salpeter (KNO_3) dem Boden beimischt, es möglich ist, ohne jede andere Zufuhr als Wasser und Luft eine völlige Pflanze normaler Bestockung und Erndte zu erzielen, während ohne jene kleine Beimengung stickstoffhaltiger Substanz die Pflanze nur das kümmerlichste Dasein fristete. Hiernach vermag also die vegetirende Culturpflanze alle organische Substanz zur Vergrößerung und Ausbildung ihres Leibes unter Mitwirkung von Licht, Wärme und Wasser aus der Atmosphäre zu entnehmen, vorausgesetzt, daß sie im Boden nur eine gewisse Quantität eines Stickstoffsalzes antreffe. Für dieses müssen wir also bei der Zufuhr unbedingt sorgen.

Wie viel aber des entnommenen Stickstoffs dem Boden als Dünger wiederzugeben sei, ist noch nicht genau ermittelt. In den obigen 849 Pfd. organischer Substanz sind etwa 20 Pfd. Stickstoff enthalten. Nach Untersuchungen von Boussingault, May, Barrel schwankt die Stickstoffmenge, welche die Atmosphäre dem Boden liefert (denn direct nimmt die Pflanze nach den bisherigen Forschungen Stickstoff aus der Luft nicht auf!), per Jahr und Morgen von 1,35 Pfd. bis 9,82 Pfd. Sonach fehlte im günstigsten Falle immer noch die Hälfte für unsere angenommene Vegetation von 10 Ctr. Korn, und diese müßten wir rationeller Weise außer dem Streustroh dem Boden im vorliegenden Falle wieder geben.

Die unorganischen (Aschen-) Bestandtheile obiger 10 Ctr. Weizenkorn, 17 Pfd., sind zum größesten Antheil Phosphorsäure P_2O_5 7,9 Pfd., Kali K_2O 5,3 Pfd., dann Magnesia MgO 2,0 Pfd., Kalk CaO 0,6 Pfd.: Natron Na_2O 0,4 Pfd., Kieselsäure SiO_2 0,4 Pfd. und Schwefelsäure SO_3 0,1 Pfd. und Spuren von Eisen. Ueber die Wiedergabe derselben, falls sie nicht in genügender Menge noch im Boden vorhanden sind, haben uns die Wasserculturen (Knop, Henneberg, Stohmann, Wolff) wesentlich aufgeklärt. E. Wolff nimmt zur Darstellung einer Nährstofflösung auf 2 Liter destillirtes Wasser: 0,75 Gr. saures phosphorsaures Kali, 0,50 Gr. salpetersaures Kali, 0,50 Gr. salpetersauren Kalk, 0,25 Gr. wasserfreie schwefelsaure Magnesia und einige Tropfen einer verdünnten Eisenlösung. „In der beschriebenen Flüssigkeit wachsen und gedeihen Hafer, Gerste, Mais, Rothklee und viele andere Pflanzen auf das Freudigste. Ich habe auf diese Weise Haferpflanzen kultivirt, welche aus einem einzigen Korn 30 bis 40 Halme trieben, bei der Erndte 500 bis 1000 vollkommen ausgebildete Körner lieferten, und im Ganzen mehr als das 3000fache Gewicht des Samenkorns an Trockensubstanz producirten." (Wolff.)

Hiernach werden wir in der Praxis stets für einen genügenden Vorrath resp. Wiedergabe von Phosphorsäure, Kali und Stickstoff zu sorgen haben. Die übrigen mineralischen Dungstoffe bieten wir theils in hin-

reichender Masse als Beimengungen mit jenen drei Hauptstoffen, so den Kalk, die Magnesia, die Schwefelsäure, theils wird nicht so leicht Mangel daran in irgend einem zur Agricultur benutzten Boden eintreten (Natron, Kieselsäure), theils sind sie sogar zu vermeiden (Eisen, Chlor). — Nothwendig aber sind zur völligen Ausbildung der Culturpflanze alle im regelmäßigen Wachsthum darin enthaltenen Mineralbestandtheile, auch Eisen und Chlor, wie sie ja trotz ihres geringen quantitativen Vorkommens auch im Thierkörper nicht fehlen dürfen.

„In einer und derselben Lösung von 4 Gramm salpetersauren Kalk gegen 1 Gramm salpetersaures Kali, 1 Gr. Bittersalz, 1 Gr. phosphorsaures Kali und Zusatz von etwas phosphorsaurem Eisenoxyd kann man alle unsere Getreide, Kohlarten, die Kartoffel, den Lattich, die Radies, von Bäumen die Eiche, Roßkastanie, Acacie, Gleditschie, die Fichte, und mit ganz besonderem Erfolg auch den Weinstock cultiviren.“ Knop.

Hiernach haben wir in obigem Beispiel bei Fortführung von 10 Ctr. Weizenkorn unter Rückgabe des Strohes dem Boden an Mineral-Substanz vornehmlich wieder zu geben rund: 10 Pfd. Stickstoff, 10 Pfd. Phosphorsäure, 5,5 Pfd. Kali und 2 Pfd. Kalk; eine Menge, welche in einem Ctr. Peruguano Superphosphates, zu dem man wegen des Kaligehaltes noch einen halben Ctr. schwefelsauren Kali's hinzufügt, enthalten ist. An mäßig verrottetem durchschnittlichen Stallmist würden wir für diese Mineralstoffe etwa 20 Ctr. brauchen, aber noch 10 Pfd. reinen guten Superphosphates hinzufügen müssen. Zum Gesammtersatz an Mineralien für 10 Ctr. Weizenkorn und 20 Ctr. Stroh etwa 60 Ctr. guten durchschnittlichen Stallmistes mit Beimengung von 3/4 bis 1 Ctr. 20procentigen Superphosphates. Wenigstens würde dies billiger sein, als die gesammte Düngung mit animalischem Dünger allein bestreiten zu wollen.

Schulz—Fleeth vergleicht treffend die Culturpflanze bezüglich ihrer mineralischen Bestandttheile dem Alaunkrystall. „In 100 Theilen krystallisirten Kalialauns finden sich 9,86 Kali-, 11,09 Thonerde, 32,85 Schwefelsäure und 46,20 Wasser. Werden diese Stoffe in der angeführten Menge mit einander gemischt, so entstehen 100 Theile Alaun und es bleibt von keinem etwas im freien Zustand übrig. Wäre aber vielleicht vom Kali nur die Hälfte vorhanden, so entstehen nicht etwa 100 weniger 4,93 d. h. 95,07 Alaun, sondern nur 50, und es bleiben 5,55 Thonerde, 16,42 Schwefelsäure und 23,10 Wasser übrig.“

Aehnlich nutzen wir einen Ueberschuß von Stickstoff und Kali im Stalldünger nicht genügend aus, wenn wir nicht die nöthige Menge Phosphorsäure hinzufügen.

Ueber die absolute und relative Aufnahme der Nährstoffe in quantitativer Beziehung siehe Knop in „Blomeyer, Mittheilungen 1875.“

Georg Ville nimmt als eine vollständige Düngung (engrais complet) für Weizen pro Hectare an 400 Kilogramm Kalksuperphosphat, 200 Kilogr. salpetersaures Kali, 250 Kilogr. schwefelsaures Ammoniak, 350 Kilogr. schwefelsauren Kalk. Seine ingeniösen Versuche gingen und gehen darauf hinaus, durch Variation der Quantitäten einzelner Dungstoffe, Ertragssteigerungen hervorzurufen, um so allmählig ein Zahlenverhältniß für die Erreichung des Maximalertrages an Pflanzensubstanz aus einer gegebenen Menge Dungstoffe festzustellen. Unstreitig der richtige Weg für den Landwirth — er wird allmählig zum Pflanzenstofffabrikanten. Eine Ertragssteigerung durch Kalizufuhr beweist Mangel an diesem Nährstoff, ebenso bei Phosphorsäure und bei Stickstoff. Aber es ist völlig unrichtig zu schließen: daß, wenn 1 Ctr. Kali oder eines anderen Dungstoffes einen gewissen Mehrertrag gegeben hat, daß dies alleinige Wirkung des Düngemittels sei. Jeder Pflanzenertrag ist durch ein Zusammenwirken aller im Boden vorhandenen Nährstoffe entstanden, je correcter das Verhältniß derselben, desto billiger wird die Pflanze erzeugt, desto weniger Nährstoff bleibt ungenutzt. Aehnlich wie wir einem Thiere ein bestimmtes Erhaltungsfutter gewähren müssen, damit es sich organisch gesund und kräftig darstelle, und erst von einem richtig componirten Mehrfutter eine Ertragssteigerung an Milch oder Fleisch erwarten können, also auch bei der Vegetation der Culturpflanze. Wir können im Schlendrian mit einen Mittelertrag zufrieden sein (alte Dreifelder-Wirthschaft), oder wir können durch sprungweise experimentelle Steigerung jedes einzelnen Dungstoffes so lange fortfahren, den Ertrag zu steigern, als es finanziell für uns rentabel ist, und so den kostbaren Schatz des Stalldüngers aufs Höchste verwerthen!

§ 58.

In einer Nährstofflösung oder einem künstlich präparirten Boden haben wir die Regulirung der Mischung, die Temparatur, jeder Zeit in der Hand. Nicht so ist es im Großen bei dem Ackerboden. Hier bedürfen wir vor Allem einer gewissen physikalischen Mischung der Cardinalsubstanzen (siehe § 32) und namentlich der Beimengung eines gewissen Antheiles (2 bis 5 pCt.) organischer Stoffe (Humus), um den Boden geschickt zu erhalten, den Witterungseinflüssen zu trotzen, die Pflanze sich entwickeln zu lassen, sie zu schützen und zur Reife zu bringen. Diese physikalische Bedeutung des Humus ist jetzt in den Vordergrund getreten gegenüber der früher mehr betonten chemischen. Humuserzeugung ist eine der hervorragensten Aufgaben der Düngung, sei es durch Aufbringung organischer Substanz, sei es durch Unterackern eigens dazu gebauter Pflanzen (Lupinen), sei es durch mehrjährige Berasung mittelst angesäter Weide. Wenn der Humus auch — entgegengesetzt früherer An-

schauung — entschieden nicht direkt als Nährmittel wirkt, so dient er doch als Recipient und Träger der Nährstoffe, und giebt sie bei seiner allmähligen Verwesung frei. Er wirkt als Regulator des Verzehrs der Stoffe durch die Pflanze, und liefert uns besonders diejenige Kohlensäure, welche zur Lösung des phosphorsauren und kohlensauren Kalkes in der Bodenflüßigkeit erforderlich ist. Diese nützlichen, ja nothwendigen Eigenschaften kommen aber in der Regel mehr dem durch Düngung erzeugten Humus zu, als dem natürlichen — wenigstens muß letzterer erst durch Lüftung seine Säure verloren haben, und „milder" gemacht worden sein.

Die ausführlichsten Untersuchungen über den Humus, seine einzelnen Bestandtheile, sein Verhalten gegen Säuren, Alkalien, seinen Zersetzungen und seine Bedeutung für die Pflanzenvegetation hat uns Mulder geliefert. Mit einer nicht zu leugnenden Parteilichkeit behauptet er im Kampf gegen Liebig für den Humus eine Bedeutung als Nährstoff, welche dieser nachweislich nicht hat. Liebig, welcher anfangs ziemlich unbarmherzig mit dem Humus verfuhr, hat in seiner späteren Anschauung desselben Bedeutung volle Gerechtigkeit wiederfahren lassen; und damit auch der Düngung mit organischen Substanzen, besonders mit Stalldünger.

Ich habe es versucht, auf dem mir hier in Gießen zu Gebote stehenden Versuchsfelde, einem natürlich armen, lehmigen Sandboden, ganz ohne Zufuhr organischer Stoffe nur mit Mineraldünger, Pflanzen zu bauen; ich bin aber davon abgegangen, weil der Boden in einigen Jahren fest ward, und die Pflanzen sowohl durch Trockenheit als andauernde Näsße litten, der Boden wurde widerstandsloser gegen die Unbill des Wetters. Eine untergepflügte Erbsenerndte aber hilft diesem Uebelstande auf einige Jahre ab.

Praxis der Düngung.

§ 59.

Die dritte Frage, welche wir in § 56 aufgeworfen haben über die Ausführung des Stoff-Ersatzes ist für den Landwirth eine praktische, welche aber ebensowohl mit den chemischen und pflanzenphysiologischen Forschungen in Einklang gesetzt werden muß, als mit den finanziellen Forderungen.

Die Eintheilung der Düngemittel in animalische, vegetabilische und mineralische läßt sich zwar vielfach anfechten, sowohl wegen der gemischten Dünger (Stalldung, Knochenmehl, Composte), als auch weil die Wirkungsweise der organischen Dünger nicht minder auf ihrem mineralischen Gehalt beruht. Da aber jeder anderen Eintheilung (künstliche, natürliche, käufliche, concentrirte u. s. w.) ähnliche Fehler nachzuweisen sind, so bleibe ich bei obiger Methode, mich nach dem der Masse nach vorwiegenden Bestandtheil richtend, wohin ich das Dungmittel zähle.

Unter den animalischen Düngern nehmen den ersten Rang ein, die Excremente der Hausthiere. Sie bilden noch so vorwiegend die

Hauptmasse des angewandten Düngers, daß z. B. in England in den vornehmlich Ackerbau treibenden Districten, wo also der meiste künstliche Dünger nebenbei verwandt wird, durchschnittlich auf 100 Schilling für Stalldung kaum 30 Schilling für käuflichen Dünger fallen, also den Kosten nach kaum ein Drittheil, — und wie überaus gering ist in manchen Theilen Deutschlands noch der Consum an käuflichen Düngern! Es ist also die Betrachtung der animalischen Auswürfe in vorderster Linie gerechtfertigt, als das Hauptmaterial zur Erzeugung unsrer Culturgewächse. Durch unrichtige Behandlung und Verwendung des „Stallmistes" wird noch heut das Nationalwohl vielfach erheblich geschädigt, besonders in Gegenden mit zerstreuter Ackerlage, bei großen zusammenhängenden Dörfern oder ackerbautreibenden Städten.

Die Excremente der Thiere enthalten fast alle Mineralbestandtheile der genossenen Nahrung und fast allen Stickstoff; Kohlenstoff aber, Wasserstoff und Sauerstoff gehen durch Athmung und Ausdünstung in Form von Kohlensäure und Wasser zum großen Theil verloren. Es ist dieser Verlust so bedeutend, daß von 100 Theilen auf wasserfreie Trockensubstanz reducirte Nahrung etwa nur 50 Theile Trockensubstanz im Dünger überbleiben. Diese Einbuße aber können wir nach den im § 57 erwähnten Versuchen getrost verschmerzen, denn die Atmosphäre giebt an die Pflanze wieder ab, was sie durch Athmung vom Thier empfangen hat, Kohlensäure und Wasser. Wir besitzen sonach im thierischen Dünger das gesammte erforderliche Material, die verzehrte Pflanze mit Hülfe der Atmosphäre wieder zu produciren, die verhältnißmäßig wenigen Stoffe abgerechnet, welche der thierische Leib in Milch, Fleisch, Knochen, Wolle oder embryonales Leben verwendet hat. Und zwar enthalten in runden Zahlen die Faeces etwa 43 Theile und der Urin 7 Theile jener obigen 50 an Trockensubstanz. Die löslichen Salze, also vornehmlich die der Alcalien finden wir im Urin, die unlöslichen darunter fast die gesammte Phosphorsäure in den Faeces. Der Stickstoff vertheilt sich fast zu gleichen Theilen auf Faeces und Urin, mit dem physiologischen Unterschiede, daß der im Organismus verarbeitete Stickstoff fast nur im Urin als Ammoniaksalz wiederkehrt. Hiernach bieten uns die Faeces vornehmlich Phosphorsäure, Stickstoff und „Humus", der Urin Kali und Stickstoff; beide zusammen aber erst ein volles Material zur Pflanzenernährung, daher sie auch nicht getrennt, wie es vielfach geschieht, sondern vereint als Dünger angewandt werden müssen.

§ 60.

Unmittelbar verwenden wir die Excremente der Thiere beim Weidegang, Hordenschlag oder Pferch. Hier findet daher kein erheblicher Verlust statt, denn auch das Ammoniak wird überaus schnell in nicht

flüchtige salpetersaure Salze verwandelt und diese lösen sich in der Bodenfeuchtigkeit. Daher die perennirenden Weideländereien in Gebirgen und feuchten Ebenen sich einer unverminderten Fruchtbarkeit erfreuen, ja oft in derselben zunehmen. In England gestattet das milde Winterklima den Verzehr auch der Rüben auf freiem Felde durch Schafe; es wird dadurch der Pferch zur Hauptdüngung, insofern der größeste Theil der Hackfrucht an Ort und Stelle des Wachsthums consumirt wird, in der Regel noch mit Beigaben von Heu und reichlichen Oelkuchen. Der englische Farmer erspart hierdurch viel Streustroh und befindet sich trotz starker Viehhaltung immer im Strohüberfluß; außerdem spart er Gebäude und besonders wirthschaftlich noch dadurch, daß weder Futter noch Dünger transportirt zu werden brauchen, wie dies bei der Stallfutterung der Fall ist.

Großer Verlust an Dünger durch etwaige Wege oder gar Landstraßen, welche das Weidevieh zu passiren hat; auch die Waldweide entzieht dem Acker meistens mehr Dünger, als ihr Werth ist. Vortheil arrondirter Höfe! — Der Hordenschlag der Schafe wird in vielen Gegenden im Sommer nachtweise vermiethet und oft hoch bezahlt. Stadt- und Gemeindeschäfer haben darin oft ihr Haupteinkommen. Man rechnet 2400 Schafe eine Nacht eine starke Düngung pro Morgen.

Sehr gut ist es, den Privatschäfer auch nach der Fläche des abgehordeten Landes zu prämiiren; das Umschlagen der Pfähle macht viel Arbeit. In England stößt man die Löcher mit einem spitzen eisernen Rammpfahl sehr schnell. Die einzelnen Horden dürfen nicht zu schwer sein, daß sie bequem transportirt werden können. Die Bindfadennetze möchte ich nach meinen Beobachtungen nicht loben; die Schafe laufen beim Aufschrecken oft dagegen und verfangen sich mit den Füßen in den Maschen; auch bedürfen sie vieler Reparaturen. Feinwollige Merinoheerden setzt man wegen der Beschädigung des Stapels, d. h. des Aussehens desselben, nicht gern dem Hordenschlage aus.

Hordenschlag mit Kühen und Jungvieh auf Wiesen ist für Thier und Land in den Sommermonaten sehr empfehlenswerth; über Tüdern werde ich später sprechen.

§ 61.

Mit Einstreu vermengt und möglichst durch dieselbe aufgefangen, bezeichnen wir den thierischen Dünger als „Stallmist“. Je nach der Art des Nutzthieres, seiner Organisation, Futterung, Haltung, Menge der Einstreu, Flüssigkeit ist der Dünger verschieden und ungleichwerthig. Am heftigsten und mit der größesten Wärmeentwickelung zersetzt sich bei sonst durchschnittlicher Haltung der Dünger der Pferde, daher seine Be-

liebtheit bei den Gärtnern, demnächst der der Schafe, langsamer schon der des Rindes und am trägsten der der Schweine, weshalb wir letzteren einen kalten, kühlenden Dünger nennen. Schafdünger wird meistens für sich allein angewandt, ebenso Rindviehdung, der der Pferde und Schweine für den Acker aber zweckmäßig miteinander gemengt, um ihre Gegensätze auszugleichen.

Es enthält sonach der „Stallmist" oder durchschnittliche Hofedünger 50 Procent der verfütterten Trockensubstanz, die Stoffe der Einstreu und ein gewisses Quantum an Feuchtigkeit (ca. 75 pCt. der gesammten Masse), damit die Zersetzung in erwünschter Weise vor sich gehe.[1]) Qualitativ steht also der Werth des Mistes im engsten Zusammenhang mit der Art des Futters. Je reicher dasselbe an mineralischen Bestandtheilen, desto reicher auch daran der Dünger; bloßes Beharrungsfutter giebt armen Dünger; je weniger Stickstoff aus dem Organismus in anderer Weise ausgeschieden wird, desto mehr findet sich im Dünger wieder, daher der Mist der Mastochsen weit besser als der der Milchkühe.

Quantitativ, d. h. im Durchschnitt eines größeren Viehstaples, kann man den Mist nach der Formel

$$D = \left(\frac{T}{2} + s\,T\right) 4$$

berechnen, wobei D die Masse des frischen Düngers, T die verfütterte Trockensubstanz, s der Factor, welcher angiebt, wie viel im Verhältniß zur Trockensubstanz an wasserfreier Einstreu genommen worden; das Ganze mit 4 multiplicirt, als der durchschnittlichen Feuchtigkeit.[2]) Es stimmt diese Berechnung ziemlich nahe mit derjenigen, welche schon mein Großvater und v. Thünen im isolirten Staat angegeben hat: die Trockenmasse (lufttrocken) des Futters und der Einstreu mit 2,3 zu multipliciren. Die Verluste des Düngers bei Arbeitsvieh, ebenso die bei schlechten Weidegangeinrichtungen, verlangen für die einzelne Wirthschaft Correcturen dieser Zahlen.

[1]) In frischem Zustand ist bei durchschnittlicher Futterung der Stallmist wasserärmer, man thut aber gut, das Verhältniß von 75 pCt. Feuchtigkeit recht bald herzustellen, um der regelrechteren Zersetzung willen.

[2]) Beispielsweise: es sind an ein Stück Großvieh 28 Pfd. Trockensubstanz verfuttert und der fünfte Theil desselben als Einstreu gegeben, so ergiebt sich an frischem Dünger

$$D = \left(\frac{28}{2} + 0{,}2\,.\,28\right) 4.$$
$$= (14 + 5{,}6)\ 4.$$
$$= 19{,}6\ .\ 4 = 78{,}4 \text{ Pfd.}$$

oder nach Futtermaterialien im Großen:

Es sind zu verfuttern 600 Ctr. Stroh, 2500 Ctr. Runkelrüben und 350 Ctr. Oelkuchen; diese entsprechen resp. 510 + 300 + 297, in Summa 1107 Ctr. Trockensubstanz. Wir nehmen wieder 20 pCt. Einstreu, also Dünger zu erwarten:

$$D = \left(\frac{1107}{2} + 0{,}2 \,.\, 1107\right) 4$$
$$= (553{,}5 + 221{,}4)\ 4$$
$$= 774{,}9 \,.\, 4 = 3099{,}6 \text{ Ctr.}$$

§ 62.

Den Dünger frisch aus dem Stall auf's Feld zu bringen, ist nicht immer thunlich und auch nicht rathsam. Abgesehen von der wirthschaftlichen Störung des beständigen Düngerfahrens und Breitens, der langsamen Verwesung des frisch auf's Feld gebrachten Mistes, der ungleichzeitigen Bedüngung ein und desselben Schlages, ist die Keimkraft der unvermeidlichen Samenunkräuter vermittelst des bloßen Durchganges durch den Darmkanal noch keinesweges immer getödtet. Es ist deshalb das bei weitem richtigere und häufigere Verfahren, den frischen Stalldünger noch einer weiteren Zersetzung zu unterwerfen. Diese kann entweder im Stall selbst geschehen[1]), oder man muß den Dünger täglich oder in kürzeren Zwischenräumen aus dem Stall schaffen auf eine Dungstätte[2])

Ueber Anlage von Dungstätten ist viel Brauchbares, aber auch viel Unbrauchbares geschrieben, das letztere meist in der guten Absicht, recht empfehlenswerthe Muster zu bieten. In der Praxis werden die Dungstätten oft sehr vernachlässigt, oft übertrieben luxuriös erbaut[3]) oder mit Vorrichtungen, welche im ersten Jahre recht stattlich aussehen und gut wirken, sehr bald aber unfertig werden[4]).

Was für eine Zersetzung beabsichtigen wir bei dem Stallmist? Offenbar keine Verbrennung und keine Vermoderung, sondern einen allmähligen Umsatz der Bestandtheile, einer Gährung vergleichbar, mit möglichst geringem Verlust an organischer Substanz, besonders an Stickstoff. Diesen Vorgang erreichen wir durch Regelung des Zutrittes von Luft und Wasser. Allzu viel Luft erzeugt heftige Zersetzung, zu viel Wasser Torfbildung. Die Luft hält man im Uebermaaß ab durch regelrechtes Schichten des Mistes auf der Dungstätte, durch gehöriges Festtreten mit dem Vieh, durch niedrigere Lage, das Wasser im Uebermaaß dadurch, daß man rings um die Stätte einen kleinen Wall von einigen Zoll Höhe zieht und außen eine Rinne pflastert, um das seitlich zufließende Regenwasser des Hofes und der Dachtraufen abzuhalten. Das senkrecht fallende ist zu unbedeutend, um schädlich zu wirken[5]). Hieraus ergiebt sich eine zweckentsprechende Construktion der Dungstätte von selbst:

Ausgraben eines Platzes[6]) bis etwa 1 Meter Tiefe in thunlicher Nähe des Stalles, Pflasterung mit dauerhaften Steinen (Granit Basalt, glasig gebrannten Mauersteinen auf hoher Kante), um das Einsickern in den Erdboden zu verhüten, ein Ringwall mit Rinnen, allenfalls ein Zaun[7]) herum, darin sind die Erfordernisse wesentlich erfüllt.[8]) [9])

[1]) Wo es die Höhe des Stalles erlaubt, genügend Einstreu vorhanden, die Fütterung nicht allzu wässerig ist, da bewährt sich das Liegenlassen des Düngers unter dem Vieh vortrefflich; aber gemauerte Krippen dürfen dann nicht verwandt werden, wenn nicht bald durch die Aufschichtung des Düngers Unzuträglichkeiten entstehen sollen. Bei Schafen und Jungvieh ist diese Methode eine allgemein übliche, und bekommt auch den Thieren gut. Der Stall bleibt im Winter warm, und was sein Cubikraum geringer wird, kann durch Ventilation ausgeglichen werden, nur darf der Stand selbst niemals suppig werden.

[2]) In England ersetzt man die Dungstätte durch open yards. Das Rindvieh vermag dort auch im Winter in einfachen Schuppen mit drei geschlossenen und einer offnen Seite auszudauern. Drei solcher Schuppen liegen mit ihren offnen Seiten um einen open yard, der gepflastert und an seiner vierten Seite nur mit einer Mauer und einem Thor zur Einfahrt versehen ist. Die Dächer der Schuppen sind mit Wasserrinnen versehen (spouted), das Regenwasser von denselben wird gewöhnlich als Trinkwasser für das Vieh aufgefangen, jedenfalls aber läßt man es nicht auf den Dünger im Hofe fließen.

[3]) Daß man in enggebauten Dörfern und Ackerbaustädten schlechte Mistgruben findet, und die Jauche auf die Landstraße läuft, ist nicht zu verwundern, aber wenn auf einem großen freien Hofe dieser wichtige Punkt vernachlässigt wird, so daß der Dünger entweder in Wasser liegt oder hohe Strohberge bildet, so ist dies wohl kaum verzeihlich. Sehr normalen Miststätten begegnet man auf vielen Gütern Norddeutschlands, aber durchgängig in Flandern, sowohl dem belgischen, als französischen.

[4]) Alles Holzwerk muß an einer Düngergrube vermieden werden, die besten Bohlen und Pfähle sind binnen kurzer Zeit unfertig, Lattenroste können sogar gefährlich werden.

[5]) Das senkrecht fallende Regenwasser beträgt bei uns zwei bis drei Fuß per Jahr. Davon verdunstet bald ein sehr großer Theil, und der Rest genügt höchstens, für den Winter den Dünger feucht zu halten, im Sommer ist es noch zu wenig. Deshalb ist ein Dach über der Miststätte zwecklos, — die Sonnenstrahlen hält man besser durch Festtreten des Düngers ab; außerdem zieht es unter einem Dach und der Dünger dörrt stärker aus als unbedeckt.

[6]) Es ist zweckmäßig, die Düngergrube eines größeren Hofes nur so stark zu dossiren, daß bequem mit dem leeren Wagen hinein und ohne zu große Anstrengung des Gespannviehes mit dem vollen Wagen herausgefahren werden kann; die Kosten des Düngerladens vermindern sich dadurch bedeutend.

[7]) Als Umzäunung sind einfache Schiebestangen zwischen Pfählen, wie bei Eisenbahnübergängen sehr brauchbar; sie hindern nicht beim Düngerfahren und erfüllen doch ihren Zweck. Mauern sind sehr hinderlich, — wozu auch? Ich habe wohl gelesen: man solle Bäume um die Dungstätte pflanzen. Erstlich wachsen sie nicht; und wem erst der Düngerhaufen da, wo er hingehört, nicht mehr gefällt, der sollte nicht Landwirthschaft treiben.

[8]) Ist die Fütterung sehr wässrig, also bei Brennereien — eigentlich sollte sie auch da nicht wässrig sein! — so daß die Jauche nicht von der Einstreu völlig aufgenommen werden kann, dann ist es gerathen, an einer Stelle der Dungstätte eine gepflasterte Vertiefung als Jauchgrube anzulegen. Die Jauche muß von dort aus öfters über die Haufen vertheilt werden. Niemals sollte sie allein verwendet werden, denn sie enthält von den Hauptdüngungsstoffen nur Kali und Stickstoff, giebt also wohl üppige Pflanzen, auch wohl Lager aber keine Körner; während dem festen Dünger dann die so nothwendigen Bestandtheile der Jauche fehlen, und die Phosphorsäure darin nicht hoch genug ausgenutzt werden kann. Auf Wiesen kann man Jauche ebenfalls verdünnt allein anwenden, aber dünne Jauche per Wagen fahren ist sehr kostbar; erlaubt es das Terrain, so lasse man sie zum Rieselwasser fließen. Auch mit Composterde kann man die Jauche verdünnen, aber es ist schade darum, — am besten bleibt sie ganz bei und im Stalldünger. — Als Jauchpumpen sollte man niemals Ventilpumpen verwenden, besonders nicht Saug- und Druckpumpen, sie machen kurze Zeit Vergnügen, aber bald sind sie unfertig und erregen Verdruß. Eine eiserne Kettenpumpe scheint mir nach allem, was ich gesehen, das zweckmäßigste Instrument für diese niedrige Hebung der leicht verstopfenden Flüssigkeit.

Ueber die Anwendung der Gülle s. § 67.

[9]) Fünf Quadratmeter einer 1 Meter tiefen Düngergrube reichen bei mittlerer

Einstreu und etwa sechsmaliger Ausfuhr des Düngers im Jahre für ein Stück Großvieh. Die Kosten einer so einfachen Stätte sind schwer anzugeben. Wer die Erde gelegentlich in Ausfüllstunden durch Tagelöhner ausgraben läßt, die Feldsteine nur vom Acker herein zu fahren braucht, sie von Tagelöhnern pflastern läßt, kann erstaunlich billig zu einer guten Dungstätte kommen, — wer nach einem mehrfach revidirten Voranschlag besondere Accordarbeiter anstellt, — Fiscus — eine Thonschicht auf der Sohle schlagen läßt, und diese dann mit Klinkern auf hoher Kante mit Cement ausmauern läßt, womöglich ein Dach aufsetzt, — der muß dieselbe Sache hoch bezahlen. Ich habe den Voranschlag einer Dungstätte auf Höhe von 1100 Thalern gesehen, — ein Nachbar hatte für 250 Thaler eine ebenso zweckmäßig gebaute. Die Höfe waren beide gleich, etwa 150 Stück Großvieh.

§ 63.

Je nach der Temperatur geht in einem so angelegten[1]) und richtig behandelten Misthaufen, oder unter dem Vieh im Stalle, die Zersetzung schneller oder langsamer vor sich, von vier Wochen bis zu einem Vierteljahr. Wie weit soll man sie gehen lassen? Antwort: bis das Stroh anfängt seine röhrige Beschaffenheit zu verlieren, d. h. sobald die Holzfaser in Verwesung übergeht. Ist diese Verwesung eingeleitet,[2]) so geht sie nachher auf dem Felde in angemessner Weise weiter; früher ausgefahren zergeht das Stroh im Acker sehr langsam, und länger wartend wird der Mist speckig, breitet sich schlecht und verliert viel an organischer Substanz (Humus).

Der ausgefahrene[3]) Mist darf nicht in kleinen Haufen auf dem Felde liegen bleiben, die Zersetzung geht in diesen sehr lebhaft vor sich, es tritt Verlust an Humus ein; an den Haufplätzen ist die Bedüngung des Bodens zu stark, so daß Geilstellen entstehen: bei Frost dauert es lange, ehe man aus diesen Haufen zum Breiten kommen kann, und die gefrorne Erde darunter thaut schwer auf.

Am besten ist es also, sofort den Dünger breiten; ist es wirthschaftlich nicht thunlich, denn wenigstens auseinander reißen, und später sorgfältiger nachbreiten, „gut gebreitet ist doppelt gedüngt.“ Den gebreiteten Mist vor dem Unterackern selbst längere Zeit liegen lassen, ist nach allen Erfahrungen durchaus nicht von Nachtheil, ja im Winter eher vortheilhaft. Ammoniak geht hierbei durch Ausdünstung nicht verloren, da es sich alsbald zu salpetersauern Verbindungen oxydirt.

[1]) Wie oft der Dünger aus dem Stall auf die Miststätte zu bringen ist, hängt ganz von localen Verhältnissen ab, es kann täglich, oder mehrtägig, oder wöchentlich geschehen. Jedenfalls dürfen Kühe durch liegenbleibenden Mist hinten nicht zu hoch zu stehen kommen, und bei ihnen ist die Forderung der Reinlichkeit noch besonders maßgebend. Das Herausbringen aus dem Stall geschieht auf Schleifen, die ein Pferd zieht, oder mit dem Schubkarrn, — Bretter legen, dreikantige Stücke vor die Schwellen, Karrbohlen über den Misthaufen zum ganz regelmäßigen Abladen und Aufschichten; Berge und Thäler vermeiden, Schimmelbildung im Miste schadet weiter nicht, aber er verstäubt, und jedenfalls ist es ein Zeichen, daß er zu wenig benetzt ward. Das Schneiden des Einstreu-Strohes bietet manche Vortheile der Hantirung für das nothwendige, beständige, gleichmäßige Festtreten und auch Befeuchten der obersten Schichten. Zur Conservirung und Verlangsamung des Zersetzens trägt eine Durchschichtung

mit ein wenig humoser Erde, auch wohl Torfmüll, wesentlich bei. Rasenerde oder gar Lehm und Sand erschweren die Fuhren zu sehr, als das es wirthschaftlich rathsam wäre, sie auf die Miststätte zu bringen, — wohl aber ist ein häufiges Ueberstreuen mit Gyps, — vielleicht auch mit rohem Phosphoritmehl, wo man es billig haben kann, sehr am Platze.

[2]) Durch die Gährung verliert der Mist an Gewicht. Gazzeri war es, der zuerst auf diesen Verlust aufmerksam machte. Quantitativ verliert er nach Block bis zum Speckigwerden 25 pCt. seines Gewichtes und 50 pCt. seines Volumens. Die verloren gehenden Stoffe sind Kohlenstoff, Wasserstoff und Sauerstoff, also Humuskörper, und sehr wenig Ammoniak. Der vergohrne Mist ist also concentrirter an Stickstoff und Mineralgehalt; werthvoller und um so aufmerksamer zu breiten. Während frischer Stallmist nach Wolff durchschnittlich 4,5 pCt. Stickstoff enthält, steigt der Gehalt daran in dem stark verrotteten bis auf 5,8 pCt.

[3]) Die Mechanik des Düngerfahrens ist von großer Wichtigkeit, und will energisch und in ausgedehnten Wirthschaften mit umsichtiger Disposition der Arbeitskräfte betreiben werden. Ein Mann kann so viel laden, als eine Frau in derselben Zeit breitet; mehr als sechs Mann soll man nicht bei einem Wagen anstellen; nahe Fuhren leicht, weite Fuhren schwer beladen; für genügende und pünctliche Wechselwagen sorgen; beim Ausfahren aus der Dungstätte äußerste Vorsicht mit dem Gespannvieh. Auf dem Felde vorher genau die Ablagestellen bezeichnen, wo die einzelnen Haufen vom Wagen zu ziehen sind, damit jeder kleine Haufen (nicht über 2 Ctr.) seine gleiche Quadratfläche habe; bei heftigem Frost, der das Breiten hindert, sofort auseinanderziehen, und dergl. mehr goldene Regeln einer intelligent auch im Detail betriebenen Technik. Die deutschen Düngerwagen sind weit practischer, als die englischen und flandrischen Karren.

§ 64.

Wie stark soll man mit Stallmist düngen?

Dies hängt ab von seiner Qualität, je nach Futterung und Einstreu, und dem Grade der Zersetzung, vom Boden und von der öfteren Wiederholung der Düngung. Als einfaches leitendes Princip aber können wir folgende Betrachtung gelten lassen.

Bei dem Getreide als Beispiel bleibend, so bietet Stroh im Dünger auch wesentlich nur das Material zur Strohproduction (Kieselsäure, Kalk), es ist also eine todte Zahl im Conto. Nur die durch den Organismus des Thieres gegangene Materie kann also im Dünger ähnliche Materie zur Kornproduction bilden (Phosphor, Stickstoff, Kali). Sonach würde 1 Ctr. verfütterter Kornsubstanz oder 50 Pfd. reiner, trockener, thierischer Excremente das Material zu einem Centner neu zu producirender Kornsubstanz darbieten.

Das Trockenfutter unserer Hausthiere gleicht aber nicht sowohl der Kornsubstanz, als vielmehr der Heusubstanz; es ist um ein Drittheil ärmer an Stickstoff und um die Hälfte ärmer an Phosphor im Vergleich zum Getreidekorn; und von dem Stickstoff geht noch Manches verloren, ehe er als Dünger glücklich zur Wirksamkeit gebracht ist.

Hiernach werden wir für die landwirthschaftliche Praxis nicht fehl greifen, wenn wir zur Production von einem Centner Getreidekorn, die ohne gleichzeitige Strohproduction nicht denkbar ist, zwei Centner Trockenfutter verlangen, d. h. einen Centner trockener, animalischer Excremente,

oder je nach der Einstreu (s. § 61) 5 bis 6 Ctr. normalen Stalldüngers. Bei Ertrag von 10 Ctr. Weizen also 60 Ctr. Stalldünger — Ersparung durch Superphosphat (s. § 57).

Aehnliche Rechnungen kann man für jede angebaute Frucht aufstellen; für die gröbere landwirthschaftliche Stoffproduction (Stärkemehl, Eiweißstoff, Holzfaser, Fett) wird diese Methode genügen, nicht so für die feinere (Zucker, Nicotin, Wein), da ist der rein physiologisch experimentelle Weg zu betreten.

§ 65.

Je nach dem aber die Feinerde eines Bodens natürlich reich ist an Pflanzennährstoffen, wird scheinbar ein geringeres Quantum an Dünger zu derselben Masse Pflanzensubstanz ausreichen, — ich sage scheinbar, denn das Deficit wird durch die Reservestoffe des Bodens gedeckt. Diese Deckung kann auf Generationen hin ausreichend sein, und es wäre eine finanziell unrichtige Operation, mehr Dünger zu verwenden, als wirklich nutzenbringend ist, möglicher Weise dadurch Lager zu erzeugen und wirklich zu schaden. — Da wir durch eine Analyse wohl einen ungefähren Anhalt des Bodenreichthums gewinnen, aber keine absolute Gewißheit, so wird jeder Boden erfahrungsmäßig bei einer bestimmten Rotation erkennen lassen, wie stark die Ergänzung der im Boden vorhandene Pflanzennährstoffe durch die Düngung sein muß, — ja nach dieser Thatsache wird sich die Fruchtfolge vornehmlich richten, wenn nicht andere Dungquellen herbeigezogen werden. Bei armen Bodenarten muß der volle Ersatz, oder auch noch ein Ueberschuß an Dungmaterial gegeben werden, weil sie in der Regel physicalisch auch ungünstiger zusammengesetzt sind.

Wir nennen diese physische Beschaffenheit des Bodens, welche ihn im höheren oder geringeren Grade befähigt, Dünger aufzunehmen, nach v. Wulffen: die Capacität des Bodens für Dünger. Sie liegt theils in seiner Zusammensetzung nach den Cardinalsubstanzen, seiner Porosität, theils aber ist sie auch chemischer Natur. Boden mit viel zeolitischen Bestandtheilen sind mehr zur Absorption geneigt (Eichhorn).

Mit der Capacität des Bodens für Dünger muß aber auch die Fähigkeit desselben, seine empfangene Gaben als Vegetation wiederzugeben, verbunden sein. v. Wulffen nennt dies: das Haushaltsvermögen, und spricht von einem „geizigen" Boden, welcher die Nahrung festhält, und einem „verschwenderischen" Boden, der sie fahren läßt: „Ein guter Haushalter" producirt aus einer gegebenen Menge Pflanzenstoffe in gegebener Zeit (Jahresturnus oder länger) die höchst mögliche Pflanzenmasse in erwünschter Güte.

In der Lehre von der Ackerung betrachteten wir den Boden in seinen

Gegensätzen des trägen und thätigen. Dieser Vergleich wiederholt sich auch bei der Düngung. Einem von Natur trägen (kalten) Boden werden wir den Stalldünger in einer Form einverleiben, wodurch die chemische Action in der Bauschicht vermehrt wird, d. h. Dünger in weniger zersetztem Zustand, dessen Gährung also mehr in den Boden verlegt wird; umgekehrt giebt der Landwirth einem hitzigen Boden Dünger, der ausgegohren ist, und sonach einfach Nahrung gebend wirkt. Diesen Grad der Zersetzung, in welchem er den Dünger durchschnittlich aufbringen muß, wird der scharf beobachtende Farmer für seinen Boden bald erkannt haben, und je nachdem er mit dem Stalldünger mehr Nahrung gebend, Standort verbessernd oder Triebkraft regelnd wirken will, ihn mehr oder minder auf der Dungstätte vergähren lassen.

§ 66.

Was kostet der Stalldünger und wie hoch ist sein Werth?

Kosten und Werth, besonders Gebrauchswerth, stehen wohl im großen Durchschnitt in Wechselbeziehung, aber nicht im einzelnen Falle. Die gute Absicht, viel Dünger zu erzeugen, giebt noch nicht die Garantie einer rentablen Wirthschaft. Ein Shorthornzüchter, welcher für jedes Kalb, das er verkaufen will, 10 Pfund Sterling erhält, hat den Dünger sicher kostenfrei; und mehr oder minder muß dies jeder Viehzüchter erreichen, je nach der Ausnutzung seiner Producte in Jungvieh, Milch und Fleisch. Eine Brennerei, in welcher aus billig gekauften Kartoffeln 9 Literprocent gezogen werden, producirt aus der Schlempe wohlfeileren Dünger, als eine andere, welche nur 7 Procent zieht und die Kartoffeln vielleicht ungünstiger gekauft hat oder sich höher anrechnen muß.

Ist der Dünger Handelsartikel — Tauschwerth — wie in Weinbau treibenden Gegenden, so ist wenigstens ein Geldpreis als Anhalt gegeben, und der Kuhhalter am Genfer See argumentirt im Gespräch: „ich halte die Kuh nicht um der Milch willen, denn diese bringt nichts, sondern um des Düngers willen, den ich hoch verkaufe.“ Habeat sibi, wir wollen ihm seine Schlußfolgerung nicht stören, wenn sie auch nicht ganz haltbar ist.

Wenn wir aus einem Centner verfütterter trockner Heusubstanz und 25 Pfd. Einstreu drei Centner frischen feuchten Stalldünger erhalten, so können wir entweder den Marktpreis des Futters und Streumaterials zu Grunde legen und z. B. rechnen: die obigen 125 Pfd. kosten in Summa Einen Thaler, folglich der Centner Stalldünger eine Mark, — oder wir rechnen: ich nutze die Trockensubstanz mit Einem Thaler durch Viehproducte aus, und habe folglich den Dünger umsonst. Zwischen diesen beiden Extremen wird sich die Düngerrechnung stets bewegen.

Produciren wir beispielsweise mit 6 Centner frischen Düngers, also mit 6 Mark Kostenaufwand, 1 Ctr. Getreide à 9 Mark, so ist der Werth des Centners Stalldünger für diesen Fall 0,50 M. größer als die Kosten desselben.

Oder wir legen die Geldwerthe zu Grunde, und zwar die höchsten, welche im Handel für das Pfund Stickstoff, Phosphorsäure, Kali bezahlt werden und stellen danach z. B. mit Zugrundelegung der Wolff'schen Zahlen auf:

10 Ctr. Stalldünger enthalten:

4,5	Pfd.	Stickstoff	à 1 M.	4,5 M.
5,2	„	Kali	à 0,3 „	1,66 „
2,1	„	Phosphorsäure	à 0,45 „	0,94 „
			Summa	7,1 M.

ohne den Gehalt an organischen Substanzen, welche wir ohne Ueberschätzung auf die an 10 Mark fehlenden 2,9 Mark schlagen können.

Diese Materie ist mit Würdigung aller Schwierigkeiten klar von Blomeyer „Mittheilungen", Leipzig 1875, behandelt. Stickstoff, Phosphorsäure und Kali sind allgemeine Handelsartikel in den künstlichen Düngern. Ihr Marktpreis ist der Maßstab für die allgemeine Anschauung über den abstracten Gebrauchswerth. Unser Düngerpreis muß auf dem concreten Gebrauchswerth basiren. . . . Er resultirt einerseits aus dem Gehalt an werthvollen Stoffen und andererseits aus dem in der großen Mehrzahl der Fälle unveränderten Marktpreis dieser Stoffe.

§ 67.

Wo es an Einstreu mangelt (Schweiz), verwendet man die Faeces und Urin gemischt als „Gülle". Die beste Methode, dabei doch eine gewisse Reinlichkeit im Stall zu bewahren, sind die sogenannten Lattenstände. In England haben reiche Leute es versucht, allen Dünger als Gülle mit Wasser vermischt in unterirdischen Röhrenleitungen mittelst Dampfkraft und Pumpwerk auf das Feld zu bringen. Daß dies eine interessante und in vieler Beziehung bequeme Methode ist, wird Niemand leugnen; über die Rentabilität erlaube ich mir kein Urtheil. Eine in dieser Weise bewirthschaftete Farm (Liscard bei Liverpool), welche ich 1852 besichtigte, und 1862 zum zweiten Male, umfaßte ein Areal von etwa 400 Acres und hielt einen Bestand von 90 frischmelkenden, wechselnden Kühen; sie machte einen opulenten Eindruck und zeigte Ordnung in jedem Detail. Einstreu ist als Verdünnung der Mistmasse zu betrachten, so auch Wasser. Vielleicht tritt diese Frage bei der Rieselung mit Kloake später noch mehr in den Vordergrund der Betrachtung.

Die genannte Farm ist in Engel, „Sammlung landwirthschaftl. Bauausführungen 1855“ mit eleganten und anschaulichen Zeichnungen dargestellt. Kuhhaltung am geeignetsten für die Ableitungsvorrichtung des Urins. Derselbe sammelt sich vom ganzen Gehöft in einen großen Tank. Die unterirdischen Röhren müssen von Zeit zu Zeit Windkessel erhalten, sonst treten leicht Stockungen in dem Güllstrom ein. Die klimatische Lage der Farm ist sehr feucht; enormer Regenfall in Lancaster, wie überhaupt auf der Westküste Englands.

§ 68.

Die Verwendung der menschlichen Excremente ist ein Tages-Thema. Magistrate und städtische Vertretungen, Aerzte, Chemiker, Landwirthe beschäftigt diese Frage. Gelöst ist sie in China und Japan in naivster Weise. Der Kuli trägt sein Korn auf der Schulter zur Stadt, und bringt Excremente in Form „sauberer“ Ziegelsteine zurück. Der reisessende Hindu ist ebenfalls sein eigenes Hausthier als Dungproducent. Beneidenswerth und für uns wünschenswerth sind die Zustände jener Länder keineswegs.

Wir haben an dieser Stelle nicht die hygieinische und polizeiliche Frage zu erörtern; schon die rein landwirthschaftliche ist ein schwieriges Problem.

Nach Voit's Untersuchungen bedarf eine kränkliche Frau im Durchschnitt pro Tag an Trockensubstanz 403 Gramm, ein kräftiger Arbeiter 662 Gramm, und diese außerdem in besserer Composition. Wir werden nicht fehl greifen, wenn wir pro Haupt der Bevölkerung täglich etwas mehr als ein Pfund = 500 Gramm Trockensubstanz als Nahrung annehmen, so daß wir für das Jahr 400 Pfd. rechnen können. Die von diesen 400 Pfd. erfolgenden 200 Pfd. wasserfrei berechneten Excremente können, falls nichts verloren geht, also auch wiederum im Kreislauf des Stoffes 400 Pfd. Nahrungssubstanz hervorbringen. Wenn also ein Mensch nur von Vegetabilien lebt, so kann er so viel Land bedüngen, als er zu seiner Ernährung bedarf, wie dies auch factisch in dem klimatischen Icarien des Buddhismus ausgeführt wird. Es würde eventuell eine Fläche von einem Morgen Landes dazu ausreichen, also auf der geographischen Quadratmeile Ackerlandes eine Bevölkerung von 22,000 Menschen leben und sich von den Producten derselben ernähren können, — freilich auch in einem Mißjahre verhungern, wenn's nicht noch andere ärmlicher bebaute Gegenden gäbe, die dann jene hochcultivirten retten müssen, wie in der Hungersnoth im Gangesthal erst kürzlich.[1])

Zur Erhaltung und naturgemäßen Ausbildung des Menschengeschlechtes ist es durchaus erforderlich, daß ein Zwischenglied, „das

Hausthier," als Verzehrer des größesten Theiles der pflanzlichen Erzeugnisse eintrete. Das Thier übernimmt die Hauptdüngerproduction und bietet dem Menschen die concentrirtere, animalische Nahrung. Es dient zugleich als Reserve für den Fall eines Mißjahres; denn den Viehstapel etwas verringern müssen, ist zwar ein Unglück für ein Land, kommt aber doch an nationalöconomischer und ethischer Bedeutung nicht im Mindesten in Vergleich mit dem Hinsterben von Menschen, mangelhafter Ernährung auch nur von einem Jahrgang neugeborner oder wachsender Kinder. Es handelt sich also bei uns in der Frage der Verwendung der menschlichen Excremente zur Düngung keineswegs um Vermeidung solcher Zustände, wie J. v. Liebig sie als Folgen unsres „Raubbaues" bezeichnet, sondern einfach nur darum, wie die Landwirthschaft die in den großen Städten erzeugten Auswurfstoffe am zweckmäßigsten übernehme und ausnutze.

[1]) Nach der neuerdings viel besprochenen Lambl'schen Depecorationstheorie tritt bereits in Deutschland der Kampf ums Dasein zwischen Mensch und Nutzthier ein. Ich halte die Gefahr noch nicht für groß auf Seiten des Menschen, wenn auch local beachtenswerth. Nehmen wir an, daß 22,000 Menschen auf der Quadratmeile wirklich loco ernährt werden können, so könnte die Bevölkerung Deutschlands selbst bei dem jetzigen Verhältniß des Ackerlandes von etwa 50 pCt. noch um das Dreifache durch das ganze Gebiet wachsen. Ehe indeß dieser Punkt erreicht ist, sind bereits Tausende von Quadratmeilen Asiens und Amerikas exportirende Länder geworden, und das Ende der Tage wieder hinausgeschoben. Freilich kommen wird auch der Tag, wo das Menschengeschlecht ein Ende haben wird, wie es einen Anfang hatte, aber das wann und wie ist Sache der Hypothese. Jedenfalls ist die obige Theorie, Mensch und Thier, Kilo gegen Kilo gerechnet, in einzelnen Distrikten praktisch zur Lebensfrage des Handels geworden.

[2]) Wir haben hier sehr wohl zu unterscheiden die nordländischen Vegetarianer von den tropischen Vegetabilienessern. Der „Vegetarianer" unter dem 40sten bis 60sten nördl. Breitengrade begnügt sich keineswegs mit dem reinen Vegetabil, er consumirt große Mengen des concentrirtesten animalischen Nährstoffes (Eier, Milch, manche Secten auch Speck, bakon is no meet!) und das Vegetabil in dem günstigsten Stadium der Zucker- und Dextrinform. Nicht so der religiös fanatische, wenn auch sonst zahme Hindu, — er verschmäht alles vom Thier Stammende.

§ 69.

Wie stark darf man mit Kloake düngen?

In Beantwortung dieser Frage läßt sich die landwirthschaftliche und auch ein Theil der städtischen Seite der Sache zusammenfassen, — denn so wie der Ackerboden bis zu einem solchen Uebermaß gesättigt ist, daß er nicht mehr vegetativ, sondern Fäulniß bildend die Dungstoffe verarbeitet, dann ist er auch nicht mehr geeignet, desinficirend zu wirken, sondern wird selbst ein Heerd der Infection.

Ich habe über diesen Punkt Beobachtungen angestellt (s. Deutsche landw. Presse, 1875, No. 25), welche ergeben haben, daß das Maximum, welches ein Morgen Landes an Kloake consumiren und zu Pflanzenkörper

umwandeln kann (Blumenkohl, Gartengewächs, Futterrüben), die Excremente von dreißig Menschen durchschnittlicher Bevölkerung sind. Korn läßt sich dabei aber nicht mehr produciren, auch Früchte, wie Kartoffeln nicht, auch brauchbares Wiesengras nicht; Kornproduktion tritt erst ein, wenn man nur etwa von 16 Menschen die Excremente verwendet, — aber Jahraus Jahrein ist auch dies zuviel, es geht das Korn zu Lager und verfault. Denken wir uns nun einen Rayon Acker im Umkreis einer größeren Stadt liegend, so hat die Massenproduktion doch bald ihre Gränze — wohin soll man nun mit allem Blumenkohl und Rüben? — sie müssen nach außen exportirt werden, oder es muß Vieh gehalten werden, und dann ist wieder dessen Dünger fortzuschaffen. Wir dürfen also keine höhere Produktion als zweckmäßig annehmen als die Kornproduktion, und für diese können auf die Dauer und vielleicht nicht einmal zu lange Dauer nicht mehr als die Kloake von 10 Menschen verwandt werden. Und dabei ist es gleichgültig, ob dies auf dem Wege der Rieselung oder der bloßen Auffuhr geschehe: der Acker muß vorhanden sein (also für Berlin nach der neuesten Zählung in minimo 30000 Morgen, für die Dauer weit über das Doppelte!)

Wie die Stadt ihre Kloake herausschafft, ist wesentlich Sache ihrer eigenen Administration, die Landwirthschaft wird die Dungstoffe annehmen, wenn sie in dem Gehalt derselben ein Plus als Aequivalent für Transportkosten und die widerwärtige Hantirung empfängt.

Technisch die zweckmäßigste Art der Aufbringung von Kloake ist in Form von Dungpulver wie Guano-Superphosphat. Ist es also möglich, und zahlreiche Fabrikanlagen beweisen es, die Kloake in Dungpulver zu verwenden, so ist deren Absatz und Verwendung bereits im weitesten Gebiete gesichert. In der Form der durchschnittlichen Verdünnung mit Spülwasser nach Liernur'schem System oder in Tonnen geht es ebenfalls ohne Schwierigkeit.

Das Tonnensystem, wie es in Heidelberg ausgeführt ist, entspricht für die Größe einer solchen Stadt allen Erfordernissen. Es ist in hygieinischer Beziehung dasjenige, welches die Verbindung der Auswurfstoffe und ihrer Miasmen mit der Bevölkerung am gründlichsten unterbricht; — auch scheint es finanziell und landwirthschaftlich dort sich völlig zu bewähren.

In Stuttgart wird die Kloake per Eisenbahn in großen Fässern bis 76 Kilometer Entfernung transportirt „Eisenbahn und Stadt machen ein gutes Geschäft" (s. Deutsche landw. Presse, 1875. vom 12. Mai.)

Ueber die Vortrefflichkeit des Liernur'schen Systems ist von Kennern desselben fast nur eine Stimme.

Die Methode der Rieselung hat noch keine Vergangenheit. So lange sie in den kleinen bisherigen Dimensionen ausgeführt wird und keine Kosten dafür gescheut werden, wie in einigen Sewage farmes in England, bei London, Paris, Berlin, Danzig, ist die Frage noch nicht spruchreif. Irrigationen können nur mit sehr, sehr viel Wasser geschehen (siehe darüber das Capitel über die Bewässerungen) und in einem Klima, wo der Boden nicht allzu tief friert.

Eine Anzahl Fabriken rings um Berlin, denen durch unterirdische Leitung und Kanalisation die Excremente zugeführt würden, und welche daraus stickstoffreiche Superphosphate machen, würde die Frage vielleicht am einfachsten und — billigsten lösen. Zuerst müssen sich aber die Wogen der Parteileidenschaft — denn viel Partei ist hierbei im Spiel — gelegt haben, ehe ein unbefangenes Urtheil gehört und beachtet wird.

Siehe den Artikel von Landau in der Deutschen Landw. Presse vom 20. December 1876: „Die Düngerfabrication aus Fäcalmassen auf der Brüsseler internationalen Ausstellung für Gesundheitspflege und Rettungswesen."

§ 70.

Von den übrigen animalischen Düngemitteln soll die Landwirthschaft keines, von welchem der Versuch bewiesen hat, daß es ertragreich wirke, zurückweisen. Zum großen Theil wird darüber die chemische Analyse von vorn herein Auskunft geben, jedenfalls muß sie bei einem als Handelsartikel figurirenden zusammengesetzten Stoff (Fischguano, Fleischmehl), die Controle übernehmen, und gegen Verfälschungen oder ungerechtfertigte Preisaufstellungen schützen. Bei den Marktpreisen, welche man für Phosphorsäure, Kali und Stickstoff in den verschiedenen Stadien ihrer Geeignetheit zur Pflanzennahrung leicht aufstellen kann, ist der Handel sehr einfach.

Gegenstände wie Aeser, Haare (China!) wollene Lumpen, Kammmacherspähne, Maikäfer u. dgl. wirken meistens heftig durch den großen Gehalt an Stickstoff, und sind im Ganzen der Masse nach mehr zurücktretend, als daß sie von großem Einfluß auf die Bodenproduction wären. Man verwendet sie in der Landwirthschaft am besten im Gemenge mit allerlei Abfällen vegetabilischer Natur (Blätter, Torfmüll,) oder mengt sie mit Erde als Compost, den man aber dann längere Zeit, am besten ein halbes Jahr, unter öfterem Umstechen, der Vermoderung überläßt, ehe man ihn aufs Feld bringt. Hat man Abfälle technischer Gewerbe zur Disposition, so werden auch sie hierbei am besten, oft am unschädlichsten, untergebracht.

Pagel in der Zeitschrift des landw. Vereins der Prov. Sachsen 1876 mpfiehlt die Fermentirung des norwegischen Fischguano. Er mengte Fischguano mit Gyps und Ochsenharn zu einem dicken Teig, und Fischguano mit Ochsenharn allein. Die eintretende Erhitzung bewirkte eine Gährung, welche 40° C. überstieg. Das Resultat derselben war, daß der Stickstoff der organischen Materien fast zur Hälfte in eine leicht lösliche Form umgewandelt wurde, aber durch Vorsichtsmaßregeln vor Verflüchtigung geschützt werden mußte, als da Vermeidung zu großer Menge Harn 50 Kilo Fischguano am besten mit 30 Litern Harn), Durcharbeitung mit Gyps (5 Kilo) und Ueberdeckung des Haufens mit Gyps. Dauer der Fermentation 3—4 Wochen. — Die Phosphorsäure wurde durch die Fermentirung nicht in Wasser löslich. —

§ 71.

Die vegetabilischen Düngemittel.

Das Stroh bildet unstreitig der Masse nach den größesten und werthvollsten Theil der vegetabilischen Dungstoffe, aber auch dem Verkaufswerth nach einen ziemlich kostbaren. Es ist für den Landwirth eine große Versuchung, bei hohen Preisen Stroh zu Geld zu machen — aber es haftet ein Makel auf Strohverkauf unter den Fachmännern; dem Pächter ist es in der Regel ganz untersagt. Man sollte vielleicht nicht ganz so streng damit in der modernen Landwirthschaft sein, wie man es zur Zeit der reinen Stallmistwirthschaft sein mußte; aber Gefahr bleibt immer, und wo die Grenze setzen?

Schon durch seine röhrige Gestalt ist das Stroh physikalisch am besten geeignet, die flüchtigen Dungstoffe aufzufangen, und es verwest auch dadurch schneller. Kein Einstreumaterial kommt ihm darin gleich, und es ist fast nur eine finanzielle Frage, ob man Streusurrogate dafür verwendet.

Unter solchen steht die Waldstreu in erster Linie. Ob die große Animosität gerechtfertigt ist, mit welcher der Forstmann, selbst gute Rente verschmähend, die Waldstreu dem Walde erhalten will? — will ich nicht beurtheilen. Als Servitut ist sie wie alle Servitute verwerflich. Wenn aber ein Gutsbesitzer Feld- und Wald-Eigenthümer zugleich ist, so wird's ihm doch wohl gestattet sein, auch Waldstreu als Dung zu benutzen, wenn es ihm rentabel erscheint? Und dies kann eintreten bei Mangel an Stroh, gleichviel wodurch derselbe hervorgerufen ist, ob durch Gelegenheit zu hohem Verkauf oder durch Mißerndte. Ich habe viel Gelegenheit gehabt, Aecker nebeneinander mit Dünger, der mittelst Waldeinstreu, und solchem, der mittelst Stroheinstreu gewonnen war, bedüngt zu sehen. Scharf auf die Linie war es in den Früchten zu erkennen, so viel

schlechter waren sie nach Waldstreu (besonders Nadeln). Ein großer Segen erwächst mithin für die Landwirthschaft nicht bei der Waldstreu und gewöhnlich ist es eine dürftige Gegend und ein Nothstand, wo viel Wesens von dem Werth derselben gemacht wird, zumal sie in der Regel große Sammel- und Transportkosten verursacht.

Wenn man sich bei Waldstreu und anderen Surrogaten, wie Farrnkräutern, Schilf, Binsen, Heidekraut, von deren Gehalt an Kali viel verspricht, so ist dieses Argument seit Entdeckung der unermeßlichen Kalischätze bei Staßfurth für Deutschland vollständig hinfällig. Kieselsäure brauchen wir dem Boden nicht zu geben und die organische Masse dieser Substanzen ist meistens stickstoffarm. Sie kann also zur Verlangsamung der Zersetzung des animalischen Düngers gern gebraucht werden, ebenso wie der Torf und die Heideplagge (Hannover). Aber damit ist auch ihre Function erfüllt. Abenteuerlichkeiten, wie Düngung mit Kartoffelschlempe, gepulverten Oelkuchen und dergleichen haben nur eine kurze Existenz gehabt.

§ 72.

Von entschieden großer Wichtigkeit aber ist die directe Düngung mit Vegetabil durch Unterpflügen grüner Saaten. Sie ist sehr alt; Columella empfiehlt sie bereits angelegentlich, besonders mit Lupine; und diese Pflanze, sowie die Erbse und der Raps sind auch unter allen versuchten die bevorzugten geblieben. — Die Wirkung dieser Düngung beruht physicalisch auf der Lockerung, welche die untergeackerte Pflanze dem Boden gewährt, chemisch auf der billigen Erzeugung von Humus unmittelbar durch Benutzung der Kohlensäure der Atmosphäre, und ferner auf Ueberführung der mineralischen Nährsubstanz des Bodens in eine für die Culturpflanze leicht zugängliche Form. Die Gründüngung bereichert also nur an Humus, und öffnet den Schatz des Boden-Capitals ein Wenig, aber die nachfolgende üppigere Production erschöpft auch um so mehr, und verlangt einen stärkeren Ersatz von Außen her.

Bei weit entlegenen sandigen Feldern, zu denen der Dungtransport zu theuer, und bei denen die Aufopferung einer Jahresrente nicht viel bedeuten will, ist die Verwendung einer ganzen Sommervegetation zur Gründüngung oft rentabel. Für bessere Ländereien ist dies aber zu theuer; will man ihnen eine Gründüngung zu Theil werden lassen, so eignet sich am besten dazu die Herbstvegetation. Man beeilt sich mit dem Umbruch der Stoppeln und besät sie sofort mit Erbsen, welche bis zum Eintritt des Frostes doch schon eine nicht unerhebliche Menge organischer Substanz entwickelt haben. Winterung kann man freilich nicht mehr danach nehmen, wohl aber jede Sommerfrucht, und ist es dem Boden sehr gedeihlich, wenn

die Erbsen vor Winter nicht untergepflügt werden, sondern erfroren den Boden bedecken.[1])

[1]) Siehe hierüber meinen Aufsatz in Fühling, landw. Zeitung 1876. Colum. Buch II. Cap. 10: „Und bin auch ich der bestimmten Meinung, daß wenn der Landmann an allem Dünger Mangel leidet, ihn doch die Lupine als die leichteste (expeditissimum) Zuflucht nicht im Stiche läßt. Er muß sie dann im geringen Boden um die Mitte (circa Idus) September säen und einbringen, und zur rechten Zeit mit Pflug und Hacke (ligone), unterpflügen (succiderit), dann wird sie der besten Düngung gleich wirken (vim optimae stercorationis exhibebit). Unterpflügen aber muß man die Lupine auf sandigem Boden, so bald sie die zweite Blüthe, im lehmhaltigen (rubricosis), wenn sie die dritte Blüthe getrieben hat. Im Sande wird sie, so lange sie noch zart ist, untergeackert, daß sie schnell von selbst verwese, und sich mit dem (magern und) leichten (gracilis) Boden vermenge: im Lehm muß sie schon stärker sein (robustius), damit sie die festeren Schollen länger trage und empor halte, und daher diese, durch die Sommersonne gedörrt, mürbe werden können (resolvantur)." v. Wulffen gebührt das große Verdienst auf die Gründüngung mit Lupine im Sandboden wieder aufmerksam gemacht zu haben. Für Norddeutschland ist sie in dieser Beziehung von sehr großer Wichtigkeit geworden, (siehe auch beim Lupinenbau). Die Mechanik des Unterackerns erfordert viel Sorgfalt.

Auf dem Versuchsfeld in Gießen habe ich mehrere Jahre die Rotation verfolgt: Kartoffel, Gerste, Erbsen (grün untergepflügt) Winterkorn (s. § 58).

§ 73.

Die mineralischen Düngemittel.

Ich werde die Mergelung in dem Capitel über die Grundmeliorationen abhandeln und habe hier deshalb nur über die Aschen und sogenannten concentrirten Dungmittel zu sprechen.

Von den Aschen ist die der Laubhölzer die beste wegen ihres reichen Kali- (10 pCt.), Kalk- (30 pCt.) und Phosphorsäure- (6,5 pCt.) Gehaltes, geringer die des Nadelholzes; meistens recht gering die Torfasche, werthlos, ja schädlich die der Braun- und Steinkohle. Da aber die Laubasche vielfach zur technischen Kaligewinnung dient und die düngenden Mineralstoffe jetzt anderweit leicht zu Gebote stehen, so ist die Aschendüngung im Großen nur beim Bodenbrennen (s. § 87) von Bedeutung.

§ 74.

Die concentrirten Düngemittel, auch künstliche, käufliche, Handels-, Hülfs-, Neben-Dünger genannt, haben dem Landbau eine früher nie gekannte Freiheit und Sicherheit in der Ergänzung des Stalldüngers, in Wahl der Fruchtfolge, Verhältniß des Futterbaues zu den Körnerfrüchten gegeben. Versuchsstationen schützen durch ihre Controle vor Verfälschungen, der Handel damit ist geregelt, solide und bequem.[1]) Sie haben aber auch ein großes Betriebscapital in Bewegung gesetzt, absorbirt, und nicht unwesentlich zur billigeren Production von Getreide beigetragen. Hierdurch ist dem deutschen Landwirth der Nachtheil erwachsen, daß er bei größerem Aufwand von Capital doch nicht eine gleichmäßige Steigerung des Getreidepreises mit dem sinkenden Geldwerth

der letzten Jahrzehnte erfahren hat. Hinzutritt die Eröffnung Süd-Rußlands für den continentalen Getreidemarkt, die Differenzialtarife der Eisenbahnen — kurz, es bedarf, trotz der aufgefundenen Phosphorit- und Kalilager, alles Nachdenkens und aller Anstrengung, die Agricultur im rechten Fahrwasser zu erhalten. Manche Gegenden Deutschlands, mit zersplittertem Ackerbesitz, weiten Entfernungen vom Hofe, nicht fortgeschrittener landwirthschaftlicher Bildung, produciren heut zu Tage den Centner Weizen weit theurer, als sie ihn auf dem Markt bezahlt bekommen — sie können eben nicht mehr concurriren. Wohin soll das führen? Nur Viehzucht und Gemüsebau können da helfen, aber für letzteren ist Frankreich mit seinem gesegneten Klima ein noch mächtigerer Concurrent. So haben die künstlichen Dünger und die dadurch erhöhte Production wieder einen neuen Uebelstand für den Landbau geschaffen, wie einstmals die Ueberproduction von Korn in den zwanziger Jahren.

[1]) Wie wichtig, fast unerläßlich das Dazwischentreten der Controlstationen zwischen Fabrikanten und Landwirth ist, beweisen erstens die große Thätigkeit der Stationen, anderntheils aber auch die üblen Wirkungen, welche Verfälschungen ausüben können. So sind große Quantitäten giftigen Rhodanammoniums aus England zu uns herübergekommen, der Stickstoffgehalt war garantirt und auch vorhanden, aber in einer Form, welche der Pflanze den Tod brachte! (S. Wagner's Bericht, Hess. landw. Zeitschrift 1873.)

§ 75.

Während der Stallmist ein vollständiger Dünger ist, d. h. alle Materialien zur Pflanzenproduction darbietet, ist dies bei den concentrirten Düngern in der Regel nicht der Fall. Sie vertreten meistens nur einen oder zwei Stoffe. Wenn daher ein Ackerbau auf vorwiegender Verwendung künstlicher Dünger basirt ist, so muß eine Mengung derselben verwandt werden, welche der mineralischen Zusammensetzung, Stickstoff eingerechnet, der animalischen Excremente möglichst gleichkommt. Ja es ist ausführbar, mit Hülfe von Grün-Dung und mineralischen Düngemitteln einen regelmäßigen Ackerbau zu treiben, welcher wissenschaftlich viel Interessantes bietet, practisch aber wohl nur in seltenen Fällen gerathen sein wird. Meistens dienen die künstlichen Dünger nur als *Hülfsdünger* bei gleichzeitiger Verwendung des Stallmistes.

Die concentrirten Dungmittel werden in der Regel im pulverförmigen Zustande, gemischt mit einem gleichen Gewichtsantheil humoser Erde, verwendet. Man streut sie entweder mit der Hand über das Feld, oder zweckmäßiger mit eigends dazu construirten Dungstreu-Maschinen[1]). Während man früher das Dungmittel gewöhnlich erst aufbrachte, nachdem die Saat ausgegrünt war — Ueberdüngung, *Kopfdünger*, top dressing, — hat sich die Praxis der von der Wissenschaft aufgestellten Forderung: das Dungmittel *vor* der Saat aufzubringen und innig mit dem Boden zu

nischen, gefügt. Ja bei manchen Dungstoffen, z. B. Chlorkalium, hat es sich als unbedingt nothwendig herausgestellt, dem Chlor erst Zeit zu geben, in den Untergrund gewaschen zu werden, weil dasselbe schädlich auf die Vegetation (Hackfrüchte) wirkt. Nur bei dem Weizen, den man getrost im Frühjahr eggen oder mit der Stachelwalze bearbeiten kann, wendet man die Kopfdüngung nach Winter noch an; besser aber auch nur für die Stickstoff gebenden Stoffe, während man Phosphorsäure bietende schon im Herbst aufbringt.

[1]) Die Mechanik des Ausstreuens der concentrirten Dungstoffe ist stufenweise vollkommener geworden mit ihrer massenhafteren Verwendung. Das Ausstreuen mit der Hand wird in kleineren Wirthschaften, welche nicht Beschäftigung genug für eine Streumaschine haben, wohl noch so lange währen, als überhaupt der genossenschaftliche Geist nicht so bei uns Boden gefaßt hat, wie z. B. in Nordamerika. Es hat bei manchen Dungstoffen, sowohl in trockenem als in Regenwetter Unannehmlichkeiten für den Menschen, besonders auch für die Kleider, weshalb es gut ist, den Arbeitern darin durch Gestellung derselben entgegen zu kommen; Mengung mit allzuviel Erde macht die Arbeit ungleich kostbarer.

Die Maschinen gleichen den Säemaschinen, aber ihre Leistung bleibt weit dahinter zurück. Es liegt dies an der Ungleichheit der Dungstoffe, an dem leichten Zusammenbacken derselben, und der dadurch eintretenden Verstopfung. Alle Mechanismen, Abkratzer, Rührharken, können es nicht vermeiden, daß die Maschine oft gründlich gereinigt werden muß. Ueber ihre Construction verweise ich auf Perels.

[2]) Man hat auch wohl gerathen, alle künstlichen Dünger auf den Stalldung zu streuen, und mit ihm auszufahren, — sie kommen ja dem Boden völlig dadurch zu Gute, aber man verliert die Correctur bedürftiger Schläge und Stellen, — und gerade diese in der Hand zu haben, helfen die concentrirten Dungstoffe wesentlich.

§ 76.

Zu den einzelnen Düngemitteln übergehend, so muß ich mich begnügen, sie nur allgemein zu charakterisiren. Die Betrachtung derselben ist durch die scharfe wissenschaftliche Ausbildung der Düngerlehre jetzt sehr vereinfacht worden gegen früher. In all der Mannigfaltigkeit einzelner Stoffe, welche uns als unmittelbare Naturproducte oder als technisch vorbereitete, oder als Abfälle von allerlei Fabrikation zu Gebote stehen, suchen wir jetzt nur nach drei Dingen, die wir erwerben wollen und bezahlen: Stickstoff, Phosphorsäure und Kali. Ihre praktische Verwendung, wie ich bereits in § 57 entwickelt habe, nicht nur in dem Maße, wie die muthmaßliche Erschöpfung stattfindet, sondern in einer solchen Menge, als überhaupt ein Ueberschuß eines Nährstoffes experimentell sich als gewinnbringend bewährt, ist seit einer Reihe von Jahren der einfache lebenskluge Weg des englischen Farmers, und bürgert sich auch bei uns mehr und mehr ein. Das Princip des Engländers läßt sich dahin zusammenfassen: so lange noch eine rentable Steigerung des Ertrages durch Mehrverwendung eines Dungstoffes stattfindet, so lange muß es verwandt werden, „we must grow, what we can“, bis Lager oder unerwünschte Ueppigkeit eintritt. Gehen wir auf dem geistvoll vorgezeichneten Wege von Ville (§ 57)

vor, so können wir nicht irren. Ist alsdann auch durch Drill- und Tief-Cultur das Lager nicht mehr zu vermeiden, so ist die Grenze erreicht. — Freilich muß der ärmere Landmann anders rechnen als der reichere, — der auf geringem Boden bescheidenere Ansprüche machen, als der auf natürlich besser ausgestattetem. Wie bei der Mastung es einen Hochpunkt giebt, welchen zu überschreiten es sowohl finanziell unrichtig, als physiologisch unmöglich ist, so auch hat die Production aus dem Boden ihre Einschränkungen. Der Hochpunkt der Production wird für einen leichten Sand finanziell und physiologisch weit früher eintreten, als für einen humosen Thonmergel, und der Wirth, welcher sich darauf capricionirte, durch Verwendung einer Selecta künstlicher Dünger die Production des geringeren Bodens zu schrauben, bis sie es dem starken gleich thut, — würde einen argen Fehler der Eitelkeit oder Unwissenheit begehen.

§ 77.

Der Peruguano wurde schon zur Zeit der Incas als Düngemittel im regelmäßigen Abbau benutzt. Der Verbrauch aber, welcher durch Europa, besonders England seit den funfziger Jahren eingetreten ist, hat trotz neu entdeckter Lager die besseren Qualitäten erheblich vermindert; so, daß sogar eine Zeitlang eine gewisse Bangigkeit durch die landwirthschaftliche Welt ging, bis die Methode des „Aufschließens" mittelst verdünnter Schwefelsäure ein Mittel in die Hand gab, auch die geringwerthigen Sortimente in den Handel zu bringen, und damit zugleich ein Produkt herzustellen, in welchem für den chemischen Gehalt Garantie geleistet werden konnte. So wird der von Ohlendorf und Co. in den Handel gebrachte „aufgeschlossene Peruguano" zur Zeit mit einem garantirten Maximalgehalt von 9 pCt. „gegen Verflüchtigung geschützten Stickstoff" und 9 pCt. leicht löslicher Phosphorsäure geliefert. Es enthält also 1 Centner dieses so zubereiteten Guanos an Phosphorsäure ein nahezu ausreichendes Material für etwa 9 Ctr. exportirten Weizenkorns, nur an Kali würde entweder der Boden oder der Landmann einen Zuschuß geben müssen.

Den Angaben der Herren Ohlendorf und Co. verdanke ich folgende Notizen (7. Nov. 1876): Import von Peruguano nach Europa jährlich 8 bis 10 Millionen Centner, davon etwa 1 Million nach Deutschland und zwar zum größten Theil in aufgeschlossenem Zustand. Nach Hamburg kamen an die obige Firma im laufenden Jahre 77 Seeladungen mit 2,100,000 Ctr. welche zum großen Theil auch nach Scandinavien gingen. Die betreffenden Fabriken fabriciren täglich in London 3500 Ctr., Antwerpen 3500 Ctr., Emmerich 1000 Ctr., Hamburg 4000 Ctr.; jährlich in Summa 3,600,000 Ctr. aufgeschlossenen Peruguanos.

§ 78.

Die Phosphate (Bakerguano, Sombrero, Koprolithen, Lahnphosphorit, Knochenasche u. s. w.) liefern uns Phosphorsäure und, als unvermeidliche, zum Theil willkommene Beigabe, den Kalk. Sie werden jetzt in der Regel nur aufgeschlossen angewandt, als sogenannte Superphosphate, d. h. Gemenge von saurem phosphorsaurem Kalk und Gyps[1]). Für den deutschen Ackerbau sind die Lahnphosphate — aus Apatit hervorgegangen — ein großer Schatz; England consumirt seine Phosphate, Koprolithen selbst, so auch Frankreich, mit Ausschluß vielleicht der enormen Masse des Lotphosphates. Immer aber geht noch Lahnphosphorit in Schiffsladungen und per Bahn nach Frankreich.

Von dem Gedanken geleitet, daß die lösliche Phosphorsäure doch im Boden sehr bald unlöslich wird, habe ich eine Reihe von Versuchen auf Kartoffeln, Weizen, Gerste, Erbsen und in verschiedenem Boden mit ausreichender Nebendüngung angestellt, um zu erfahren, ob fein pulverisirter roher Phosphorit nicht von Wirksamkeit auf den Ertrag sei. Alle Versuche sind resultatlos geblieben, oder vielmehr haben das Resultat gegeben, daß das rohe Phosphoritmehl nichts wirkt; selbst bei Aufbringung von 6 Ctr. 45 pCt. Materials, d. i. von ungefähr 180 Pfd. unlöslicher Phosphorsäure[3]).

Auch das Knochenmehl[4]), wiewohl animalischen Ursprungs, ist zu den Phosphaten zu rechnen. Es hat seiner Zeit die Bahn gebrochen für die Anwendung concentrirter Dünger, wenn es auch jetzt durch die Entdeckung der natürlichen Phosphate mehr zurückgetreten ist. Man verwendet es, nachdem die Knochen gedämpft, gedarrt und zerkleinert, im möglichst fein gemahlenen Zustande als Pulver auf das Feld, oder vielmehr besser noch auf den Stalldünger gestreut, und mit diesem zusammen ausgefahren; auch mit Schwefelsäure aufgeschlossenes Knochenmehl kommt zuweilen in den Handel.

Die Wirksamkeit des rohen Knochenmehles ist langsamer als des Superphosphates, aber doch sicher. Jedenfalls scheint das Calciumphosphat in dieser organischen Verbindung den Pflanzen leichter zugänglich zu sein, als in den mineralischen Rohproducten.

[1]) Der Proceß des Aufschließens ist unter folgender Formel leicht verständlich:

$$\begin{matrix}\mathrm{Ca} & \\ \mathrm{Ca} & \mathrm{PO_4} \\ \mathrm{Ca} & \mathrm{PO_4}\end{matrix} + \begin{matrix}\mathrm{H_2} & \mathrm{SO_4} \\ \mathrm{H_2} & \mathrm{SO_4}\end{matrix}$$

geben:

$$\begin{matrix}\mathrm{H_2} & \\ \mathrm{H_2} & \mathrm{PO_4} \\ \mathrm{Ca} & \mathrm{PO_4}\end{matrix} + \begin{matrix}\mathrm{Ca} & \mathrm{SO_4} \\ \mathrm{Ca} & \mathrm{SO_4}\end{matrix}$$

oder in Zahlen der Moleculargewichte (Ca = 40, P = 31, O = 16, H = 1, S = 32):

310 Theile basisch phosphorsaurer, unlöslicher Kalk, wie er in den Phosphoriten enthalten ist, bedürfen 196 Theile Schwefelsäurehydrat, um 234 Theile Calciumhydrophosphat und 272 Theile Gyps zu geben.

Bei manchen Phosphoriten wird auf dem Lager die Phosphorsäure nach einigen Wochen zum Theil wieder unlöslich, „zurückgegangen". Man unterscheidet jetzt bezüglich der Bezahlung die in kaltem Wasser lösliche, und die erst in citronensaurem Ammoniak lösliche Phosphorsäure — ob dies ganz richtig ist, wird erst die Zukunft der Versuche und des Handels lehren.

[2]) Durch Behandlung mit concentrirter Schwefelsäure wird in Wetzlar jetzt aus dem Lahnphosphorit Phosphorsäure dargestellt, welche in der Zuckerfabrikation zur Saturation des Kalkes Verwendung findet. Als Nebenproduct wird ein Gemenge gewonnen, welches etwa 50 bis 56 pCt. Gyps enthält, und außerdem etwa 1 pCt. wasserlöslicher, neben 2 pCt. aufgeschlossener und etwa 3 bis 4 pCt. unaufgeschlossener Phosphorsäure. Dieses „Gypsphosphat" möchte wegen seines sehr billigen Preises (2,40 M. für 100 Kilo incl. Sack) ein empfehlenswerthes Düngemittel sein für Orte, wohin der Transport nicht zu theuer ist. Ich bin im Begriffe, mit demselben Versuche auf Acker und Wiesen zu machen.

[3]) Vielleicht, daß durch Compostirung und Fermentirung die Phosphorsäure des Lahnphosphorits löslicher würde? Doch siehe die Versuche von Pagel (§ 70), wonach ein günstiges Resultat schwerlich zu erwarten wäre. Heiden hat durch Mengung des rohen Lahnphosphorits mit Stallmist günstige Resultate erzielt.

[4]) Liebig ist für das Knochenmehl energisch in die Schranken getreten. „100 Pfd. Knochenmehl enthalten die Phosphorsäuremenge in 2600 Pfd. Weizenkorn, oder 5700 Pfd. Kleeheu, oder 17,000 Pfd. Kartoffeln." „Großbritannien raubt allen Ländern die Bedingung ihrer Fruchtbarkeit; es hat die Schlachtfelder von Leipzig, Waterlo und der Krim bereits nach Knochen umgewühlt, und die in den Katakomben Siciliens angehäuften Gebeine vieler Generationen verbraucht."

§ 79.

Von den Nitraten haben wir nur das Natriumnitrat, den Chilisalpeter als eines im Großen vorkommenden Dungstoffes zu berücksichtigen. In regenlosen Gegenden der südamerikanischen Westküste vermuthlich aus früheren Meeressalzablagerungen sich bildend, und mit vielen Mühen und Kosten nach Europa transportirt, ist die Anwendung dieses Dungmittels ganz von dem Handelspreis desselben abhängig gewesen. Während es Anfang der funfziger Jahre im Gemenge mit Guano fast von jedem englischen Farmer angewandt wurde, hörte zur Zeit des Krimkrieges die Benutzung gänzlich auf, da es zu Preisen von 10 Thalern pr. Ctr. nach Rußland behufs der Pulverfabrication ging. Nachher ist zwar wieder eine Preisverminderung eingetreten, aber der Gebrauch als Dungmittel hat sich nicht wieder so allgemein herstellen wollen, weil das Natrium nur Ballast ist und das sehr leicht lösliche, und wenig absorbirt werdende Salz bei nassem Wetter stark in den Untergrund gespült wird. Es ist daher auch mehr zur Ueberdüngung der Saat im Frühjahr anzurathen. Nach der Molecular-Formel KNO_3 berechnet, darf der Centner nicht über 15 Mark gelten, wenn man das Pfund Stickstoff nicht theurer bezahlen will als in den Ammoniaksalzen.

Die Untersuchungen der Lysimeterwasser (Fraas, Zöller) haben dargethan, daß Kalk und Salpetersäure am stärksten in den Untergrund gewaschen werden.

§ 80.

Sehr in den Vordergrund der Benutzung treten die Sulfate. Die Arbeit, welche die verdünnte Schwefelsäure in den Superphosphatfabriken verrichtet, übt sie in ähnlicher Weise auch bei ihrer Anwendung als schwefelsaures Salz im Boden: Aufschließen der basischen phosphorsauren Verbindungen durch allmählig vor sich gehende Wechselzersetzungen. Das Wenige an Schwefelsäure, welches wir in der Pflanzenasche finden, giebt keinen Maßstab für die Nothwendigkeit dieser stark und kräftig wirkenden Säure ab.

Schon seit einem Jahrhundert wird der schwefelsaure Kalk im Großen angewandt, und zwar besonders zu Leguminosen und Kleefrüchten. Nun ist ja nicht zu leugnen, daß der Gyps eine außerordentlich stark Ammoniak bindende Kraft hat. Die stechendsten Ausdünstungen in Pferdeställen und Schafställen werden durch Gyps sofort beseitigt, und dieser kann also auch indirekt als Stickstoff zuführendes Material angesehen werden. Damit aber ist seine Funktion nicht erschöpft, besonders auch nicht erklärt in seiner Wirkungsweise auf die Papilionaceen. Gerade diese für den Landwirth so wichtige Pflanzenfamilie macht große Ansprüche an Phosphorsäure-Nahrung, und der Gyps macht ihr diese zugänglich: freilich treibt man auch einen gefährlichen Raubbau auf Phosphorssäure durch fortgesetzte Gypsverwendung. Man wunderte sich (Lawes und Gilbert), daß, obgleich nach Gyps der Klee so schön wüchse, doch alle Massen von Gyps die Kleemüdigkeit nicht aufheben konnten, während doch der Gyps sie grade hervorrief, indem er den Vorrath der Phosphorsäure schneller verzehren ließ. Seit man mit Recht die Wirkung des Kalkes im Boden, besonders die des kohlensauren Kalkes, mehr nach seiner physikalischen Seite hin sucht, seit man beachtet, daß nur wenig Kalk zur eigentlichen Ernährung der Culturpflanze verwandt wird, ist die Wirkungsweise auch des Gypses ebenfalls auf ihr richtiges Maß reducirt worden, gegenüber der früheren unmotivirten Schwärmerei dafür. Aber „er ist billig", und doch ein „künstlicher Dünger", da wird er denn auch gern schon in solchen Gegenden angewandt, wo sonst noch mit Anwendung von Hülfsdüngern gezögert wird. Von der unrichtigen Methode, ihn auf die grüne Pflanze zu streuen, ist man fast überall abgekommen; je früher man ihn zu einer Frucht verwendet, desto günstiger wirkt er, also sollte man's zu Klee stets im Herbst vorher thun.

§ 81.

Das Sulphat des Kaliums, K_2SO_4, dieses wichtigen und unerwarteten Geschenkes der Natur in den Staßfurther Salzen, wirkt nach zwei Richtungen. Durch Darreichung des Kali als Nährstoff und der

Schwefelsäure in ihren zersetzenden Wirkungen. Was an Schwefelsäure im Boden chemisch nicht zur Verwendung kommt, wird durch Auswaschen in den Untergrund (Lysimeterversuche!) unschädlich gemacht, wenn man das Salz früh genug vor der Vegetation unterbringt. In dieser Weise dürfen wir unbedenklich das ganze erforderliche Kaliquantum als schwefelsauers Kali geben. Wenn wir durch 100 Ctr. Rüben 40 Pfd. Kali und durch 100 Ctr. Kartoffel-Knollen gar 60 Pfd. dem Acker, resp. dem Morgen Landes entnehmen, so bedarf derselbe eines bedeutenden Ersatzes, wenn nicht die Erträge merklich abnehmen sollen, auch in dem kalireichsten Boden. Es ist dies mehr noch in den Brennereiwirthschaften zu beachten, als in denen mit Zuckerfabrikation. Denn bei der Kartoffelschlempe-Fütterung wird gewöhnlich ein Uebermaß an flüssigem Dünger erzeugt, der dann als Jauche verwendet, nur den nächsten Aeckern des Hofes zu Gute kommt. Dieser flüssige Dünger enthält aber (s. § 62) die größeste Masse des Kaliums. Nicht die Brennerei an sich giebt Dung, sondern es muß die richtige Unterscheidung hinzutreten. — Aber auf Aeckern, welche Jahr für Jahr zu Kartoffelland ausgegeben werden, sollte die Kalizufuhr nie fehlen. Nach der Formel K_2SO_4 haben wir in 174 Pfd. ganz reinen Kaliumsulphates, 78 Pfd. Kalium oder 94 Pfd. Kali. Hiernach würde also ein Centner 95 pCt. Salzes (No. I.) als Ersatz einer Durchschnittserndte von Hackfrüchten genügen. Ein comparativer Versuch beweiset ja bald, ob das Kali überflüssig war oder segensreich.

Auch ist auf jedem Boden eine Prüfung anzurathen, ob nicht eine Zufuhr von Magnesia günstig wirkt, resp. nicht schadet. Die Magnesia haltigen Staßfurther Producte haben wenigstens den Vorzug, das Kalium uns sehr billig zu liefern.

Das schwefelsaure Ammoniak, Produkt aus den Gaswässern ist außer dem animalischen Dünger die zweckmäßigste Form, der Pflanze einen Zuschuß an leicht zugänglichem Stickstoff darzureichen. Es wird von einem etwas kalkhaltigen Boden schnell durch Wechselzersetzung absorbirt, und das Ammoniak jedenfalls nicht in die Tiefe gewaschen. Leider ist der Preis dieses Salzes, wegen seiner Verarbeitung zu Alaun, ein sehr hoher; aber in Mengung mit Superphosphaten, um diese dem Guano ähnlicher zu machen, wird es auch zur Düngung mit Recht vielfach verwandt. Zur Ueberdüngung zurückgebliebenen Weizens im Frühjahr habe ich eine Mengung von 25 Pfd. schwefelsauren Ammoniaks mit 75 Pfd. Superphosphates per. Morgen sehr rentabel gefunden.

§ 82.

Die Chloride sind unstreitig die billigste Form, in welcher wir Alkalien und Magnesia dem Boden einverleiben können, aber keineswegs

die zuträglichste. Chlor findet sich ja überall im Boden, in den Trinkwässern, und ist in gewissem Grade auch wohl nöthig für Pflanze und Thier, aber es tritt für erstere gar leicht ein unwillkommener Ueberfluß daran ein, welcher auf die Vegetation nachtheilig wirkt. Will man ihn mindern, so ist das sicherste Mittel, das Chlorkalium im Herbst vor dem Hackfruchtjahr auf's Feld zu bringen. Unter solcher Verwendung habe ich bei comparativer Verwendung von 2 Ctr. Chlorkalium und 1 Ctr. reinsten schwefelsauren Kalis keinen Unterschied in den Kartoffeln gefunden.

Von der Verwendung des Chlornatriums kommt man auch in England mehr und mehr zurück, obgleich es dort als Seesalz sehr billig ist.

§ 83.

Die Lehre von der Statik — dem Gleichgewicht von Entnahme und Zufuhr, Erschöpfung und Ersatz — ist durch die Agriculturchemie zu einer einfachen und realen geworden, gegenüber dem speculativen Standpunkt, auf welchem mein Großvater, v. Thünen und v. Wulffen noch standen. Die Begriffe „Kraft", „Thätigkeit", „Reichthum" sind ihres nebelhaften Wesens mehr und mehr entkleidet und etwas greifbarer geworden; ja man fängt immer mehr an, sie zu messen und zu wägen, nicht bloß im Laboratorium, sondern auch in der größeren und intelligenteren Praxis, und das Zünglein der statischen Wage wird genau beachtet, wenn Erfolg und Kosten nicht im gehofften Zusammenhang stehen oder ihn auch vielleicht übertreffen. Ich kann dieses subtile Thema hier nur kritisch und nach meinen persönlichen Ansichten behandeln, verweise aber auf die Monographien über Statik von Schumacher, Drechsler, Funke, welche verschiedene Standpunkte vertreten.

Die chemischen Fundamentalfragen der Statik können nur in einer Reihe isolirter Versuche gelöst werden, Versuche, welche theils im Laboratorium mit lauter bekannten Factoren anzustellen sind, theils in der freien Natur mit mehr oder minder unbekannten. Viel, sehr viel ist bereits durch die Wasserculturen und diejenigen im geglühten Boden (s. § 57) geleistet worden, — andere Experimente über die Wanderung der Stoffe im Boden sind im Werden (Hohenheim). Die Pflanzenerzeugung nähert sich mehr und mehr der Fabrication, d. h. Auferbauung aus bekannten Materialien. Der mineralische Theil dieser Processe ist ja bereits durchsichtig geworden, der des organischen Wachsthums entzieht sich noch der Controle und wird es bezüglich der feineren Vorgänge, — des Aufbaues der Kohlehydrate, Eiweißstoffe, Pflanzenalkaloide, dieses eigentlichen Tummelplatzes der landwirthschaftlichen Pflanzenproduction, vermuthlich

noch sehr lange, bis die mühsam fortarbeitende Pflanzenphysiologie einen Schleier nach dem andern hebt.

Schon beginnen wir eine Rechnung zu machen, die Wolff'schen verdienstvollen Tabellen sind in jedes Landwirths Händen, — wüßten wir genau, welche Stickstoffzufuhr nothwendig ist, so könnten wir die statische Wageschale zum Gleichschweben bringen.

Wir haben aber eine allgemeine, über die ganze Erde gültige Statik zu unterscheiden von einer nur die einzelne Localität, resp. Wirthschafts-Einheit treffenden. Man hat letztere auch „Wirthschafts"-Statik genannt. In ihren leitenden Principien auf der ersteren allgemeinen beruhend, ist die Wirthschaftsstatik doch wesentlich Sache des technisch landwirthschaftlichen Betriebes, — ähnlich wie ja auch die Eisenhütte nach chemischen Gesetzen arbeitet, aber bezüglich des Materials der Eisengesteine und des Zuschlages local operirt. Ich glaube, daß nach jetzigem Standpunkt der Düngerlehre die Landwirthschaft die oben (§ 64) berührte Methode nach einer durchschnittlichen Trockensubstanz (Heusubstanz) zu rechnen ohne praktische Fehler annehmen kann. Es wird dabei vorausgesetzt, daß das Gut nach einer feststehenden Rotation bewirthschaftet wird, daß also jedem Schlage im Turnus eine bestimmte Frucht entnommen, ihm aber auch ein festes Quantum gleichartigen Stalldüngers wiedergegeben wird, daß mithin die einzelnen Feldabtheilungen gleichmäßig gerecht behandelt werden. Bei einer also geordneten Wirthschaftsführung ist es nicht schwer, eine Statik aufzustellen. Es bedarf keiner complicirten Rechnung für jeden Schlag, sondern es soll einfach nur das Gut wie ein „isolirter Staat" betrachtet werden, mit einer Zollbarrière an seiner Grenze: was die Barrière in Export und Import passirt, d. h. was verkauft und gekauft wird an organischem und unorganischem Stoff, muß verzeichnet werden. Nach zäher Thünen'scher und Wulffenscher Methode eine Reihe von Jahren fortgesetzt, muß dieses Verfahren zu einem localen brauchbaren Resultat führen, und mit solchem Versuch ist mehr errungen, als mit vielen Conjecturen!

Ich habe auf dem Gießener Versuchsfelde eine solche Rechnung seit einigen Jahren begonnen. Die gesammte Erndte wird verkauft, Stroh und Korn, — aller Dünger wird gekauft, und zwar verwende ich nur concentrirte Dünger und Gründüngung, gar keinen Stalldünger, auch keinen Pferch. Sonach kann ich mit ausreichender Genauigkeit die Entnahme und mit völliger die Zufuhr ermitteln. Acht Morgen werden in dieser Weise in der Rotation: Wurzelgewächse, Sommerhalmfrucht, Hülsenfrucht, Winterhalmfrucht, consequent bewirthschaftet. Die mir jetzt vorliegenden Resultate zu geben, würde voreilig sein, da Jahre zu einem solchen Versuch gehören.

Ein Landgut, welches beispielsweise nur Spiritus und Milch exportirt, hat der Wirthschaft nichts weiter zuzuführen, als die kaum nennenswerthe Kleinigkeit der Mineralsubstanz der Milch, also für je 1000 Pfd. Milch etwa 5 Pfd. Stickstoff, 1,5 Pfd. Kali und 2 Pfd. Phosphorsäure. Exportirt sie außerdem noch Weizen, so ist in § 57 der Ersatz für jeden Centner angegeben. Ein Pfund Fleischexport gleicht zwei Pfunden Milchexport. Am gefährlichsten ist die Ausfuhr von Wurzelgewächsen, Heu, Kleesamen. Für jeden Centner verkaufter Kartoffeln oder Rüben muß der in den Wolff'schen Tabellen angegebene Gehalt an Mineralien und Stickstoff dem Boden wiedergegeben werden, ebenso auch bei Strohverkauf, der sonach unter Umständen dem Pächter gern gestattet werden könnte.

III. Bodenmeliorationen.

§ 84.

Die Regulirung der Bodenmischungen anlangend, so kann man einen Sandboden durch Auffahren von Thon nicht verbessern, der Thon bleibt Jahrzehnte lang trotz Grubber, Walze und Egge in kleinen Klößchen im Sande zusammengeballt. Wohl aber umgekehrt kann ein schwerer Thonboden durch Auffahren von Sand verbessert werden. Nur muß man sich klar machen, wie viel eine solche Operation kostet. Denken wir uns einen Thonboden, welcher 80 pCt. abschlämmbarer Theile enthält, also kaum ackerbar ist, so werden wir ihn durch Hinzufügen von 10 pCt. Sand zu einem, wenn auch stets schwierig, doch einigermaßen ackerbaren machen können. Wie viel Sand sind diese 10 pCt.? — Die Tiefe der Ackerkrume zu 20 Ctm. angenommen, so ist eine Hinzufügung von 10 pCt. Erde einer Erhöhung von 2 Ctm. gleich. Diese 2 Ctm. verlangen aber zur Bedeckung eines Hectares 200 Cubikmeter Erde, oder, der Cubikmeter Sand 30 Ctr. gerechnet, 6000 Ctr. dem Gewichte nach, das sind 300 zweispännige Feldfuhren. Hat man also den Sand sehr nahe und ist der Bodenpreis local hoch, so kann man eine solche Operation ausführen, aber umgekehrten Falles wird man, vom finanziellen Gesichtspunkt aus betrachtet, sie unterlassen und es vorziehen, gleichen, vielleicht besseren Boden anderweit billiger zu kaufen.

Ebenso wie Thonboden kann man auch humose Wiesen durch Sanden verbessern, nur sinkt der Sand allmählig in den Untergrund, und nach einer Reihe von Jahren muß die Auffuhr wiederholt werden. Bei „quebbigen" Wiesen muß man sehr vorsichtig sein; man kann sie durch Sanden in unfreiwillige Fischteiche verwandeln, insofern die Moosdecke mit sammt dem Sande unter das Niveau des Wasser sinkt.

Directe Aufbringung von Humuserde, Torfmüll, pflegt nicht den

Erfolg zu gewähren, den man sich sanguinischer Weise, durch die Schwärzung des Bodens getäuscht, davon verspricht; ja man kann dem Boden schaden, wenn der Torf nicht vorher einer gehörigen Aëration unterworfen worden ist. Man glaubt wohl mit Humus zu düngen, aber die unter Wasser erzeugte reine Pflanzenkohle hat erstaunend wenig düngende Wirkung; sie wirkt nur durch physicalische Aenderung der Bodenmischung. Anders ist es, wenn wir es mit eigentlichem Moder zu thun haben, in welchem animalische Reste den Hauptbestandtheil des Humus ausmachen. Dessen Auffuhr kann überaus vortheilhaft wirken, nur muß auch hier eine vorherige Oxydation an der Luft stattfinden und local eine Probe zuvor in in kleinerem Maßstabe gemacht werden.

Solche Feldarbeiten können aber auch local sehr billig zu stehen kommen. Wer Schubkarren verwenden kann zum Erdtransport, also nur bei kleinen Entfernungen, spart Bedeutendes gegenüber Demjenigen, der Gespannkraft zu Hülfe nehmen muß. Das Auf- und Abladen der Erde auf den Wagen vertheuert fast mehr, als die Kosten des Gespannviehes. Selbst die Eisenbahnen bedienen sich bei nahem Erdtransporte der Schubkarren und Menschenkräfte. In die niedrige Schubkarre laden, verlangt das Kilogramm Erde 0,5 M^Kil. Kraft, auf einen Wagen 1,5 M^Kil., also das Dreifache, und es geht für jedes Kilogramm Erde 1 M^Kil. Kraftleistung nutzlos verloren, abgesehen davon, daß auch das Abladen vom Wagen herab noch mehr Leistung verlangt, als aus dem Schubkarren.

§ 85.

Von entschieden größerer agronomischer Bedeutung ist die Zufügung von kohlensaurem Kalk zum Boden. Hier wissen wir, daß zwei bis drei Procent der Ackerkrume beigemengt, derselben schon einen wesentlich andern Charakter verleihen. Man erreicht demnach mit 50 Kubikmeter per Hectare oft schon eine technisch bedeutende Werthserhöhung. Der kohlensaure Kalk darf aber nicht in unverwitterten Gesteinsfragmenten bestehen, sondern er muß sich aus der verwitterten Erdmasse abgelagert haben. Daher sehen wir in Gegenden sogar sehr kalkreicher Formation, besonders tertiärer Glieder in Frankreich und England, dennoch das Mengen des Ackerbodens mit unterirdisch abgelagertem, durchgesintertem Kalk häufig geschehen, ja sogar alle 12 bis 20 Jahre systematisch wiederholen. Noch energischer wirkt gebrannter Kalk, dessen Verwendung auf schwerem Thonboden in Massen von 50 und mehr Centnern per Morgen schon von jeher üblich ist.

Ungleich erfolgreicher aber noch ist der Effect der Kalkdüngung, wenn dieselbe in Form von Mergel geschieht. Dieses interessante Product

allmähliger Zersetzung von kalkhaltigen Gesteinen enthält den kohlensauren Kalk stets in jüngerer Bildung als das Muttergestein, von dem der Kalk stammt. So z. B. in den Lias- oder Keupermergeln, welche, trotzdem sie steinhart sind, bald an der feuchten Luft zergehen und sich in Erdboden umwandeln. Der Kalk ist in ihnen wegen seiner Jugend, um mich so auszudrücken, eben noch disponirt zu neuen Verbindungen. Seine Untrennbarkeit vom beigemengten Thon oder Sand hat bisher der chemischen und physicalischen Definition getrotzt. Weder vermag man ihn eine „Mengung" zu nennen, denn man kann sie nicht physicalisch hervorbringen, noch kann eine chemische Formel das Verhältniß ausdrücken; auch das Mikroscop gestattet keine vollständige Analyse.

Von der größesten Bedeutung ist der Mergel für das norddeutsche Diluvium geworden. Viele Hunderte von Quadratmeilen leichten Bodens sind erst durch Mergelung der dauernden Agricultur gewonnen, und zum Glück fehlt dort fast keiner größeren Gemeinde oder Privatbesitzung der Mergel im Untergrund. In seinem Gehalt an kohlensaurem Kalk variirt er sehr; — unter 10 pCt. wendet man ihn kaum an, er verlohnt dann in den meisten Fällen nicht die Erdarbeit. Die landwirthschaftlich angenehmsten sind Mergel von 30 bis 50 pCt. und zwar je nach der Beschaffenheit des sie verbessernden Untergrundes mehr im Gemenge mit Thon oder mit Sand.

„Er bindet die Säure" ist der populäre Ausdruck der Wirkungsweise des Mergels — oder auch Kalkes. Allerdings verschwindet der Sauerampfer, Rumex acetosella, sofort nach dem Mergeln. Ich glaube aber, wir haben die augenblicklich günstige Wirkung des Mergels auf Masse und Beschaffenheit unserer meisten Culturgewächse besonders darin zu suchen, daß bei Ackerung und Zutritt der Atmosphäre eine lebhafte Wechselzersetzung zwischen den Silicaten der Thonerde (Zeolithen!) und dem in dem kohlensauren Bodenwasser gelösten Kalk stattfindet, und dadurch die Alcalien frei werden. Außerdem aber enthält fast jeder Mergel, besonders der dem Diluvium angehörige, große Mengen von Phosphorsäure, und wirkt dadurch direct ernährend auf die Vegetation.

Wenn aber durch Mergelung große Massen Vegetabilien erzeugt und dem Boden entnommen werden, so ist insbesondere auch der andauernde Ersatz des fortgeführten Stickstoffs von größester Wichtigkeit. Unterbleibt dies, so wird eben der Boden, wie das alte Sprichwort sagt, „ausgemergelt", daher muß „dem Mergelwagen der Düngerwagen folgen", wie mein Vater in den Vorlesungen scharf zu betonen pflegte.

Die Farbe des Mergels kann local ein Kennzeichen sein, allgemein ist sie es nicht; er weist alle Farbenschattirungen auf von Weiß durch Gelb, Roth, Braun bis Schwarz.

Zu einer raschen und praktisch ausreichend genauen Untersuchung von Mergeln bediene ich mich im Laboratorium des Knop'schen Azotometers; ich bestimme die Kohlensäure volumetrisch. Bei der präcisen und raschen Arbeit dieses trefflichen Apparates findet keine nennenswerthe Absorption durch das Wasser statt, in zehn Minuten ist eine solche Analyse beendet und jedenfalls eben so genau als die Verlustmethode, dabei viel bequemer.

In England kommt Mergel nur an wenigen Stellen vor, man ersetzt ihn durch Kalken.

Das Mergeln ist sehr alt, doch habe ich in den römischen Schriftstellern nichts darüber finden können, als eine Stelle im Plinius XVII. 6: Alia est ratio, quam Britannia et Gallia invenere alendi eam (terram) ipsa: quod genus vocant margam (andere Lesart: marlam). Spissior ubertas in ea intelligitur. Est autem quidam terrae adeps, ac velut glandia in corporibus, ibi densante se pinguitudinis nucleo. Auch von der starken Verwendung des Kalks, creta argentaria, in Britannien spricht Plinius „durat annis LXXX." Der *Λευκάργιλλος* bei Strabo scheint nach Plinius auch Mergel zu sein. „Hedui et Pictones calce uberrimos fecere agros." Plin. XVII. 8.

Hohberg 1682 und Rohr erwähnen des Mergels ausführlich; Rohr stellt ihn dem Mist gleich. Althochdeutsch mergil, niederdeutsche Urkunde von 1309 myrgelen.

§ 86.

Ist ein Mergellager durch Bohrung und Nachgraben als bauwürdig ermittelt, so gilt von der Mechanik der Erdbewegung, was ich in § 84 gesagt habe. Ein sehr sorgfältiges Breiten des aufgefahrenen Mergels, wochenlanges Liegenlassen an der Luft, bis die Grasspitzen durchwachsen, diese womöglich durch Schafe abweiden lassen, und dadurch das Erdreich noch zerkrümeln, muß der Unterackerung vorhergehen. Flach unterpflügen, und dann, nach Stockung der Scholle, mehrfach mit dem Grubber durcharbeiten, — eine völlige Brachbearbeitung — ist ein ferneres unbedingtes Erforderniß. Bei günstiger nesterweiser Lage des Mergels kann man mit sechs bis zehn Thalern einen Morgen dauernd auf lange Jahre verbessern, — meistens wird es theurer kommen. In Pachtverhältnissen pflegt man zwölf Jahre als Dauer der Wirkung anzunehmen, und danach die Entschädigung zu bemessen; — der Mergel wirkt aber meistens noch länger hinaus. Die Wiederkehr des Capitales findet oft schon in zwei bis drei Erndten statt, namentlich auch dadurch, daß die Qualität des Kornes und Strohes durch die energische Mineraldüngung besser wird.

Zuweilen beobachtet man eine anfangs ungünstige Wirkung auf die Kartoffeln, in sofern dieselben schorfig werden, nach einigen Jahren verliert sich aber diese Erscheinung.

Gegenden mit milden Wintern (Holstein, Westphalen) sind gegenüber denen mit strengen, (Ostpreußen, Schlesien) in großem Vortheil bezüglich des Mergelns. Die ländlichen Handarbeitskräfte sind ja im Winter immer eher disponibel als im Sommer, aber früh eintretender Frost macht die Loslösung der Erde so kostbar, daß dadurch diese Melioration öfters unterbleibt. Am sichersten gehen diejenigen Wirthe vor, welche ständige Sommerarbeiter in Accord beim Mergeln anstellen.

§ 87.

Brandcultur des Thonbodens treffen wir in mehreren Grafschaften Englands (Essex, Gloucestershire, Yorkshire) als ständige Bodenmelioration. Die Grasnarbe, am liebsten Stoppel zweijähriger Esparcette, wird flach geschält mit einem Schäl- oder Brustpflug[1]), in Haufen gesetzt, getrocknet und dann mit Strauchwerk zu einer Art Ofen aufgebaut und angezündet. Vielfach bedient man sich auch eines gußeisernen Rostes dazu. Die Asche wird gestreut. Eine solche Operation hält zehn bis zwölf, ja bis zwanzig Jahre vor; manche Farmer wiederholen sie aber öfter[2]).

Die Moorbrand-Cultur wird in ausgedehnter und sehr erfolgreicher Weise in England zwischen Manchester und Liverpool getrieben; in Deutschland in den Moorgegenden Hannovers (siehe darüber § 19). [3])

In vielen Gegenden, besonders Weiß- und Groß-Rußlands, begegnen wir einer Holzbrandcultur, welche man lieber mit dem Namen Holzbrandverwüstung bezeichnen möchte, obgleich Ackerfrüchte aus dem so behandelten Boden gewonnen werden, welche die dortige spärliche Bevölkerung ernähren, und sogar noch einen Export gestatten. Für ein deutsches Auge aber ist es etwas Schmerzliches, das junge, hoffnungsvolle Holz niederbrennen zu sehen, um dann mit Hilfe einer äußerst primitiven Zogge (Weißrußland), freilich unter bewundernswerther Geschicklichkeit des Pflügers, einen Streifen Ackerlandes zu gewinnen. Auf diesem sehr unkrautfreien Lande wird dann Lein zu Samen und einige Male hintereinander Korn gebaut, dann bleibt es liegen, bis sich trotz der Beweidung mit dem dortigen sehr kleinen Rindvieh nach Jahren wieder eine Holzvegetation angefunden hat. In wie weit die neue Agrargesetzgebung Rußlands dieser „Cultur" entgegenwirken wird und kann, muß die Zukunft lehren.

[1]) Der „Brustpflug", breast plough, schottisch: „flauchter spade" genannt, ist ein Spaten an einem langen, schräg in die Höhe gehenden Stiel. Letzterer hat einen

Quergriff, mittelst dessen der Arbeiter dies Instrument nach links überkippt, und den abgestochenen Rasen überlegt. Ich habe in England an einem Tage einen Viertel Acre von einem Arbeiter umschälen gesehen, — aber es ist eine sehr anstrengende Arbeit. Am besten schiebt sich das Instrument mit den Oberschenkeln. Der Arbeiter hat zu diesem Zweck einen Gürtel um, an welchem zwei Holzbrettchen über die Schenkel herunter hängen.

„The face is angular and sharp, the blade 9 inches broad and 15 inches long, the helve is 5 feet long and flat, provides with a broad cross handle 2 feet long. The blade is set at an angle to permit the handle to be elevated to a mans haunches." (Stephens book of the farm 2025.)

[2]) Ein sehr practischer Aufsatz darüber steht im Journal of the Royal agricultural Society 1863 von C. Randell.

In England wird es schon im Jahr 1732 von Stephen Switzer warm empfohlen.

[3]) Man unterscheidet Moorbrandcultur mit Düngung, und ohne eine solche. Die erstere ist eine durchaus rationelle Cultur, wo das Brennen zu Anfang angewendet wird, um das Uebermaß des nutzlosen Humus zu zerstören, und eine billige Aschendüngung zu geben; nachher aber wird durch Rajolen oder Mergeln (z. B. Warsingsfehn) oder gar durch Ueberschlammen, die „Sielsperre", ein fruchtbarer, in regelmäßiger Rotation zu bebauender Boden gewonnen. Das bloße Brennen, und danach Ausbauen (Buchweizen) und Verlassen des Torfbodens wird zwar auch noch in großer Ausdehnung betrieben in manchen Aemtern der Landdrosteien Stade, Lüneburg, Osnabrück und Aurich, und es ist local auch die billigste Cultur, aber schließlich nimmt die jungfräuliche Moorfläche immer mehr ab, und es ist wohl Aufgabe der Staatsregierung, einer förmlichen Verschwendung von organischer Substanz vorzubeugen. Vielleicht daß die Staßfurther Kalisalze hier noch ein ausgiebiges Feld der Wirksamkeit finden. „Die herrschaftlichen Moore im Amt Gifhorn, wo überall 1500 bis 1600 Morgen jährlich gebrannt werden, sind, soweit sie zum Buchweizenbau verpachtet sind, in 33 Kabeln getheilt, von denen immer 5 Kabeln hintereinander gebrannt werden, und 28 Kabeln 28 Jahre lang ruhen." Erst nach 15, ja oft erst nach 50 Jahren kann die Cultur wiederholt werden. (Festschrift, Celle 1864, II. 1, pag. 537.

[4]) Wohl zu unterscheiden ist von dieser Waldverwüstung die regelmäßige Nutzung abgeholzter Flächen durch einige Jahre zur Agricultur. Besonders ist dies bei Nadelwaldungen eine in Norddeutschland und Böhmen beliebte Form, und sogar der Forstfiscus hat sich in einzelnen Fällen dazu entschlossen, einige Jahre nach der Abholzung Forstland zur Agricultur zu verpachten. Ich habe nie gefunden, daß auf solchem Forstland, welches nach Abholzung einige Jahre Roggen, Buchweizen, Kartoffeln, Lupinen getragen hatte, die junge Schonung schlechter anwuchs, als auf unberührtem Boden. Im Gegentheil ging die in Winterkorn eingesäete Pflanzung sicherer und gleichmäßiger auf, entwickelte sich freudiger als die in Haidehumus gesäete. Vielleicht weil in dem geackerten Lande weniger Forstinsecten ihr Wesen treiben, als in dem nichtgeackerten.

Auch Cotta's Baumfeldwirthschaft verwirft die Ackerung nicht.

§ 88.

Vertiefung der Ackerkrume.

Man nennt eine Pflugtiefe des festgelagerten „gewachsenen" Bodens bis 10 Ctm. „flach", bis 20 Ctm. „mittel" und bis 30 Ctm. „tief"; über 30 Ctm. „sehr tief" und nur mit Dampfpflug oder zwei Pflügen in einer Furche hintereinandergehend zu bewerkstelligen. Nachdem der Acker einige Pflugfurchen empfangen hat, so erscheint die Krumentiefe freilich größer, und man hört öfter von 25 Ctm. tief pflügen, als ob dies etwas gewöhnliches wäre. Wenn wir bedenken, daß ein Pflugstreifen, welcher 20 Ctm. tief ist, unter normalen Verhältnissen 28 Ctm. breit sein muß, also einen Querschnitt aufweiset von 560 Quadratcentimeter, so verlangt dieser bei

cohärirendem berasetem Boden schon eine so große Kraft, daß zwei starke Pferde es nicht zwingen, und auch der Pflug schon von einer festen Constitution sein muß.

Die Vertiefung der Ackerkrume geschieht entweder durch ein bloßes Lockern, Aufwühlen des Untergrundes, oder durch Heraufholen und Einmengen der unter der Pflugsohle liegenden Erdschicht. Bei dem bloßen Wühlen bleibt die durchdüngte, humusreiche Oberkrume unverändert, bei dem Heraufholen neuer Erde kommt roher Boden in die Vegetationsschicht. Derselbe bedarf in den meisten Fällen erst einer Aëration, ehe er tragfähig wird. Wir sehen auf der Erde neu aufgeworfener Gräben, an Eisenbahndurchstichen und dgl. zu Anfang nur eine dürftige Vegetation. Auch die Fruchtbarkeit der Ackerkrume wird durch eine solche Zumengung „todten" Bodens sehr alterirt; letztere darf deshalb auf ein Mal nur gering sein, höchstens 10 pCt. der Krume, besser nur 5 pCt., und es muß ein genügender Ueberschuß von Dünger zu Gebote stehen, die tieferen Schichten zu durchtränken, und in gleichschwebender Kraft zu erhalten. Energisch wiederholte Durchackerung mit Grubber und Pflug, ist dabei eine unerläßliche Arbeit. — Auch auf die Art des Untergrundes kommt es sehr an. Ein feinkiesiger Untergrung kann vortrefflich sein, als Zumengung zu einer zähen thonigen Oberschicht, aber höchst verderblich bei Sandkrume. Steingerölle machen auch im Diluvialboden die Tiefcultur überhaupt unmöglich, und es ist sehr gefährlich, an einem solchen Stratum zu rütteln. — In den meisten Fällen wird das bloße Wühlen schon einen vorläufigen guten Ersatz geben, es ist nicht theurer als eine gewöhnliche Pflugfurche, und hält doch einige Jahre vor.

Die Vortheile der Tiefcultur sind in die Augen fallend. Wo die Cerealien zu Lager gingen, also für sie der höchste Culturpunkt erreicht war, stehen sie bei vertiefter Krume noch fast aufrecht und tragen volleres Korn auf stärkerem Halm. Pflanzen mit tiefer gehenden Wurzeln wie Hülsenfrüchte, Wurzelgewächse, einige Handelspflanzen gedeihen ungleich sicherer und freudiger. Eine dürre, und auch eine nasse Periode kann eher überwunden und ein größers Düngercapital im Boden angelegt werden.

Aber es ist hier, wie bei der Drainage, nicht zu übersehen, daß eine Vertiefung des Bodens der Vergrößerung seiner Oberfläche gleich kommt. Wer bisher bei 10 Ctm. Krumentiefe 200 Morgen besaß, besitzt bei 15 Ctm. deren 300, und muß über ein demgemäß stärkeres, lebendes und todtes Inventarium, Scheuerraum, Dünger und umlaufendes Geld zu disponiren haben, um den Betrieb in der dauernd tieferen Krume schwunghaft zu erhalten.

Wir haben mehrere treffliche Constructionen von Untergrundspflügen, ich habe den Pietzpuhler und den Hohenheimer mehrfach angewandt. Die

sichere Art den letztern zu stellen, der stetige Gang, das Fortfallen jeder Reparatur machen ihn zu einem überaus angenehmen Instrument. Ich möchte jeder, auch kleinern Wirthschaft dasselbe dringend empfehlen. Dynamometrische Messungen, welche ich mehrfach angestellt habe, ergeben, daß 10 Ctm. Vertiefung unter der bisherigen Pflugsohle etwa 150 Met. Kil. Kraft verlange, also mit zwei Pferden zu bewältigen, und die Vegetation entfaltet sich bei diesem geringen Durchwühlen ungleich freudiger. Ich wiederhole es alle 4 Jahr zu Hackfrüchten. W. Hamm's Sprengcultur österr. Wochenblatt 1876, local wichtig!

§ 89.

Urbarmachung.

Mancher Landwirth hat auf seinem Gut ein Waldstück geschlagen, gerodet, es beackert und geglaubt, er habe Land urbar gemacht, — er hat sich nachher getäuscht gesehen; der Boden war entweder zu leicht oder zu zähthonig: „die Vorfahren hatten Recht", es wurden wieder Kiefern, Buchen oder Erlen angelegt, wo eine Zeitlang Lupinen, schlechter Weizen oder saures Wiesengras gewachsen waren. — Manche Gemeinde hat ihr Weideland nach Majoritätsbeschluß umgeackert, „urbar gemacht", einige Jahre Korn gebaut, etwas üppiger gelebt; dann versiegte das Neuland, es war nicht Dünger genug vorhanden, der bisherige Viehstand war schlechter ernährt, die Weide war verdorben und das Geld ausgegeben.[1])

Solche Operationen sind keine Urbarmachung und verdienen nur den Lohn ihrer Unrichtigkeit.

Etwas Anderes ist die Inculturnahme eines entlegenen Terrains, Anlage eines Vorwerks auf Boden, welcher brauchbar, aber durch zu große Entfernung bisher vernachlässigt, und gar nicht, oder höchstens als dürftige Weide ausgenutzt war[2]). Hierher gehören die in § 87 erwähnten Moor- und Haideculturen, und die Trockenlegung größerer Landstrecken.

Je nach der Art des Bodens — Diluvium — muß derselbe erst von Steinen und Gestrüpp befreit werden, stellenweise planirt, vielleicht ist eine Mergelung möglich. Primitive Ackerinstrumente, Zogge, leichter Schwingpflug, kleine Egge, leichte, geschickte Pferde, und Ackerleute, welche in der Einsamkeit nicht verdrossen und faul sind, und womöglich geübt, mit Naturschwierigkeiten zu kämpfen (Litthauen). Oft kann man in dem ersten Umbruch aus dem rohen Humus schon eine leidliche Ernte (Lein, Buchweizen) gewinnen, und dies trägt zur Verminderung der immerhin bedeutenden Vorschußkosten bei; nur muß man auf Sauberkeit der Bestellung Verzicht leisten. — In wieweit sofort mit Erbauung eines eleganteren Wirthschaftshofes in der Wüste vorgegangen werden darf, hängt

von der Größe des Anlagecapitals ab, und ob dasselbe schnell eine Rente gewähren muß. Da wir letzteres als den gewöhnlichen Fall voraussetzen, so gilt für die erste Anlage der Bauten die größeste Einfachheit als mustergiltig. — Robinson Crusoe — Schutz für Menschen, Thiere und Werkzeuge, Hof zur Ansammlung von Dünger, einfache Scheuerräume nur zum Dreschen und Verpacken des Strohs. Gut ist es, von vornherein eine regelmäßige Schlageintheilung wenigstens zu projectiren und möglichst schnell mit der Fruchtfolge in die Reihe zu kommen. Dadurch wird die Verwaltung einfacher, und die angelegte Wirthschaft spinnt sich ohne vieles Eingreifen weiter. — Schafhaltung, und zwar die einer Wollhammelheerde, pflegt die gerathenste erste Viehhaltung zu sein.

[1]) Eine Zeit lang war es für Güter-Speculanten gewinnbringend, Holzgüter in den östlichen Provinzen Preußens zu kaufen, das Holz zu schlagen, einige neue Ziegelsteingebäude hinzusetzen und dann an jüngere, unerfahrene Landwirthe, welche gern ein „Rittergut" besitzen wollten, zu verkaufen, jetzt ist diese Zeit vorüber.

[2]) Auch in England kommt dieses „reclaiming of waste land" noch häufig vor, und wird dort mit großem Aufwand von Capital und Maschinen in kurzer Zeit oft Erstaunliches geleistet. (Journ. of R. A.-Soc. 1863.)

Friedrich des Großen Bestreben, die Communalweiden durch Aufbruch urbar zu machen, hat durch unvorsichtige Ausführung vielerlei Uebelstände hervorgerufen.

[3]) Anlagen von Vorwerken auf bisher wüstem Grund sind oft eine Gefahr für die Mutterwirthschaft. Derselben werden aus Liebhaberei für die neue Schöpfung Gespann-Geräthe, Arbeitskräfte, Dünger entzogen, — nicht immer, aber doch oft. Wo ein Ueberschuß an diesen Culturmitteln ist, mag es ja hingehen, sonst ist ein Waldvorwerkchen zuweilen theuer erkauft.

Als ein normales Vorgehen kann man wohl das des Herrn Horsky von Horskyfeld bezeichnen!

[4]) In großartigster Weise treten uns die Urbarmachungen entgegen in Nordamerika. Wenn Carey behauptet, daß bei Ansiedelungen zuerst der geringste Boden in Cultur genommen ward, so widerspricht die gegenwärtige Praxis seines Vaterlandes dieser Behauptung vollkommen Freilich wird der Trapper zuerst das am wenigsten verwachsene — leichtere — Land zur Deckung der ersten Nahrungsbedürfnisse in Angriff nehmen, aber darnach folgt er doch dem Tractus der fruchtbaren Landstriche. — Nicht immer ist eine solche Colonisation rentabel. Oft ist sie das Erzeugniß eines gewissen Freiheitssinnes; die energische Natur des Ansiedlers findet ihre Belohnung in dem Schaffen aus der Wildniß bei entbehrungsreichem Leben (Coopers und Gerstäckers Novellen).

Aehnlichen Colonisationen begegnen wir in Afrika in der Transvaal-Republik der holländischen boers, — in Australien, die großen sheep-farms; in Ungarn in der Pußta. Es ist in letzterem Lande durch die intelligente Handhabung der verpfändeten Staatsgüter in der Verwaltung der Nationalbank stellenweise Erstaunliches geleistet. Nach den Gesetzen von Thünens isolirtem Staat sind aus einer großen Domaine (Peczka) zahlreiche größere (1000—2000 Mg.) und kleinere (200—300 Mg.) Pachtgüter ausgeschnitten, mit Höfen versehen und an wohlhabende und intelligente Männer verpachtet (s. meine Reise nach Ungarn, Landw. Annalen 1865).

Die germanische Race fühlt sich vorwiegend wohl in Urbarmachungen; sie verläßt den Comfort der Heimath und sucht die Entbehrung der Wildniß. — Die Romanen und Slaven colonisiren nicht so erfolgreich, aber sie erhalten den vorhandenen Bevölkerungsstamm (Brasilien, Mexico, Peru, Algier, Rußland), während der Germane ihn total verdrängt (Nordamerika, Australien, Südafrika, Sunda-Inseln). Wo dies nicht geschehen ist, wie in der englischen Finanzspeculation im Gangesthal, hat es sich blutig gerächt. — Eine christliche Missionsthätigkeit pflegt viel sicherer Boden zugleich mit einer Colonisation zu fassen, als durch bloße Sendboten. Die Hermannsburger Mission, durch Harms organisirt, giebt uns ein Beispiel. Ein Missionair muß in einer rohen Nation nicht allein durch Predigt, sondern auch durch Cultur-

verbreitung wirken, — er muß ferner geschützt sein in seiner Person und seinem Eigenthum. Ein bloßes Märtyrerthum der edelsten Kräfte unseres Vaterlandes unter der Laune eines betrunkenen Hordenkönigs ist ja sehr hochherzig für den sich selbst Opfernden, aber eine regelrechte Pionierarbeit der Agricultur und Colonisation wird für das Christenthum mehr wirken. Hat doch selbst der Missions-Inspector Wangemann in Afrika die Befestigung und Armirung der Missionsstation ins Werk gesetzt, um Ackerbau, Eigenthum und Leben der neuen Christen zu schützen.

§ 90.

Die dauernde Einfriedigung der Felder mit lebenden Hecken oder Wällen ist germanischen Ursprungs, der Slave liebt die Steppe oder begnügt sich mit einem Holzzaun, der Romane umfriedigt nur die Gärten. Alle Gebiete, welche von Sachsen, Franken, Allemannen, Friesen ursprünglich cultivirt worden, zeigen Einhegungen oder noch Spuren derselben, die ehemaligen Slavenländer nicht. Die Völkerwanderung und die Kämpfe des sechsten und siebenten Jahrhunderts haben in Deutschland Unregelmäßigkeiten in die Grenzlinien des umhegten und offnen Feldes gebracht, aber ein Blick auf Brandenburg, Posen und wiederum auf Holstein und Westphalen lassen den Gegensatz hervortreten.

Außer diesem nationalen Ursprung umfriedigten und offnen Landes, sind klimatische Einflüsse von früh her maßgebend gewesen, so in Westfrankreich, Flandern, in England; in den Niederlanden gelten breite Wassergräben als Einfriedigungen.

Wo sich jetzt keine Hecke vorfindet, legt man sie im Großen auch nicht an; daß ein einzelner Liebhaber sie zieht, widerspricht dieser Regel nicht. Wo Hecken vorhanden sind, werden sie zum Theil sorglich erhalten, zum Theil nur lau aus Gewohnheit; zum Theil aber läßt man sie allmählig sich auflösen, sie schützen dann nicht mehr, geben kein Holz, und man kann nur einer gewissen Indolenz es züschreiben, daß sie nicht ganz cassirt werden.[2])

Wenn in Belgien, wo wir offnes und eingefriedigtes Terrain neben einander finden (les sables), die eingefriedigten Grundstücke eine durchweg höhere Rente geben, so ist dies zwar kein Beweis, daß es in der Zuckerrübengegend Braunschweigs sich ebenso gestalten würde: immer aber beweiset es für jene Gegenden Belgiens den Vorzug der Einhegung. Die allseitig zugegebenen Vortheile der Einhegung sind Schutz für Menschen und Vieh gegen die Unbill des Wetters, besonders der Südweststürme in den Küstengegenden, billige und bequeme Aufsicht des weidenden Viehes, beständige Gelegenheit, junges Holz zu Brenn- und Wirthschaftsbedarf zur Hand zu haben.

Je nach dem Zweck, den man hierbei vor Augen hat, richtet sich auch die Art der Heckenpflanze. Nadelhölzer gewähren den meisten Schutz, daher würden sie vornehmlich als Wehr gegen die winterlichen Nordost-

stürme in den Binnenländern Europas dienen können. Der Weißdorn ist die üblichste Heckenpflanze in England, als Brennreisig neben Steinkohlen willkommen. Andere Gegenden ziehen Hasseln, Hainbuchen, Birken, Weiden, Maulbeeren, gemischte Bestände (Knicks in Holstein) vor. In der ungarischen Pußta hat sich neuerdings die Acazie förmlich eingebürgert, schnell emportreibend, Brenn- und Schirrholz liefernd. — Die klimatischen Zwecke und die der Holznutzung erfüllen breitere Baumstreifen in den Feldern noch besser als eigentliche Hecken, und möchte ich diesen Holzdurchzügen am meisten das Wort reden; sie sind Wälder im Kleinen und temperiren das Klima. Man trifft sie vielfach in Westphalen. Südrußland wird nicht eher zu einer sichern Cultur kommen, als wenn es sich also verwallt hat gegen die asiatischen Luftströmungen.

So empfehlend sich nun auch die Hecken in oben besprochener Weise darstellen, so verbreiten sie sich doch in Deutschland fast gar nicht. Ein Hauptgrund liegt in der Gesetzgebung: daß die Hecke nur dann auf dem wirklichen Grenzrain stehen darf, wenn beide Grenznachbarn einverstanden sind. Wer einseitig eine Hecke anlegen will, muß zwei Fuß von der Grenze abbleiben, also dem Nachbar diesen Landstreifen so gut wie schenken. Ein andrer Grund dagegen ist die Mühe der Anlage: der Wall, die Gräben, die Erzielung der Pflanzen in Beeten, die vielfache Zerstörung der junge Anlage durch Böswilligkeit und Uebermuth, die lange Zeitdauer, ehe die Hecke emporkommt; die nicht unerheblichen Kosten und schließlich der Verlust an Acker. Wo der Morgen Landes im freien Felde 18 und mehr Thaler Pacht giebt, (Prov. Sachsen) wer wollte da Hecken anlegen? — Aber auch die stehende Hecke bringt manche Nachtheile im Gefolge mit sich: Umwege von einem Feld zum andern, Heckenthorwege welche beständig zu repariren sind; man kann nicht bis an die Schlaggrenze pflügen, Schneeaufhäufungen, welche bis zur Unpassierbarkeit der eingehegten Straße gehen können, denn ein solcher Weg gleicht einem Hohlweg. Sie beherbergen Mäuse, Kaninchen, Insecten, kurz, wer keine Hecke anlegen will, findet Gründe genügend dagegen.

[1]) Wie anmuthig ist eine Fahrt durch Westphalen, das Waesland, England, die entzückende buschreiche Landschaft, gegenüber der kahlen brandenburgischen Höhe oder den baumlosen Ackerdistricten von Eydkuhnen nach Petersburg zu!

[2]) In England nennt man eine dicht eingehegte Gegend eine old fashion country; der Zug des Landbaues geht dahin, die Hecken zu vermindern. Ein Farmer erklärte mir, nachdem alle anderen Gründe nicht stichhaltig erschienen, sie seien aber nöthig, um „darüber zu springen," to jump over, d. h. ein Hinderniß bei dem nationalen Sport des Fuchshetzens zu bieten. — Und doch hat die Hecke in England, und wo das englische common law gilt (Vereinigte Staaten) noch die politische Bedeutung, daß sie das private Land von dem Gemeindeland (common) unterscheidet. Was nicht eingehegt ist, darf behütet werden. Daher die Bezeichnung enclosure für die Landauseinandersetzung; — in Deutschland ist der Name „Verkoppelung" geblieben, aber das separirte Feld bleibt uneingefriedigt. Ich halte die feste Grenzbezeichnung für einen großen

Gegen der Hecke. Wo es nicht möglich ist, Hecken zu ziehen, wie z. B. in Cumberland, packt man Mauern von Feldsteinen als Grenze.

Die Knicks in Holstein werden während der Getreidejahre in der Koppelwirthschaft niedrig gehalten, während der Weidejahre wachsen sie wieder empor.

Wie sehr der Charakter der Landschaft selbst durch die dem Auge so wohlthätige Unterbrechung gewinnt, ist eine mehr ästhetische Rücksicht, — aber wie manches Landgut wurde wegen einer solchen Lage und Einrichtung theuer bezahlt! — weshalb? Sollte es nur Laune sein, oder auch gesunder und behaglicher, in einer solchen Gegend zu leben? Die Gartenhecken in ihrer soliden Construction wie in Ostpreußen, einigen Theilen Mitteldeutschlands, Schlössern wie Oliva und Oranienburg, oder in ihren Ausartungen (Frankreich: Thiere, Figuren, Sicèle de Louis XIV.) haben sicher auch ihren technischen Nutzen.

Ueber die Anlage und Cultur der Hecken müssen wir bei dem Forstmann Raths holen, für landwirthschaftliche Zwecke aber ist sehr empfehlenswerth, „Lengerke, Anlage, Pflanze und Nutzung der lebendigen Hecken, Berlin 1846". In meines Großvaters Grundsätzen der r. L. wird die Anlage von Weißdornhecken sehr ausführlich behandelt III. 222.

§ 91.

Mit der Anlage von lebenden Einfriedigungen steht die landwirthschaftliche Holzcultur im engen Zusammenhange. So nothwendig der Waldbau in großen Compleren für ein Land ist, um des Klimas willen, wie aus technischen und finanziellen Rücksichten, so kann derselbe doch die Holzzucht im Kleinen nie völlig ersetzen. Zu einem vollständigen Landgut gehört nächst Feld und Wiese auch eine Waldfläche, so bei Gemeindeländereien, als besonders bei privativem und abgeschlossenem Besitz. Ein größeres Gut ohne Forst, oder forstlich cultivirten Park, gewährt trotz aller Fruchtbarkeit einen öden Anblick; ein Gut, dessen Forst man aus Speculation niedergeschlagen hat, ist verstümmelt. — Die Gutsforst soll an Größe nicht die Verwaltungskräfte eines Försters überschreiten, der Gutsherr sei sein eigener Oberförster. Um eine Zahl zu nennen, betrage sie 10 bis 20 pCt. des Areals. Der Betrieb sei ein ganz freier, — er ist ja doch der Ansicht des jeweiligen Besitzers anheimgegeben — aber ein möglichst schonender: Plänterwirthschaft, der Forstgärtnerei sich nähernd, und Züchtung einer recht großen Mannigfaltigkeit von Holzarten. Der Wald versorge die Gutswirthschaft mit Bauholz zu Reparaturen, während zu Neubauten die Großforstwirthschaft das Material hergebe; er liefere Brennholz als Nebenbedarf zu Kohlen oder Torf, vor Allem producire er das Schirrholz für die Reparaturen der Geräthe, Leiterbäume, Bandstöcke u. dgl. Die gelegentliche Nutzung, die Möglichkeit, jederzeit ein Stück convenirendes Holz, eine Fuhre Reisig oder Raff- und Leseholz haben zu können, nicht minder die Gelegenheit, Arbeiter im Winter nützlich zu beschäftigen, ist sehr werthvoll. Erhalten, Pflegen, Nutzen kann bei einer kleinen Gutsforst auf das Friedlichste nebeneinander hergehen. Die Annehmlichkeit und den Schmuck des Waldes kann man ja schwer in Geldwerth ausdrücken, und zu diesen incommensurablen Größen gehört auch

die Jagd mit ihrer stilleren oder geräuschvolleren Freude, — aber der pecuniäre, aus vielen kleinen Nutzungsquellen zusammenfließende Ertrag eines landwirthschaftlichen Waldes kann dem des Ackerlandes der Fläche nach völlig gleich sein, in vielen Fällen ihn übertreffen.

Wie mancher schwer zu ackernde, unfruchtbare Nordhang eines strengen Thonbodens wird besser aus dem Schlage herausgeschnitten und mit Rothbuchen oder Eichen bepflanzt, oder die saure Wiese mit Erlen, oder einzelne allzusandige Parzellen mit Nadelholz. Es treten dadurch die landwirthschaftlich unangenehmen und negativen Stellen aus dem Ackerland heraus und verwandeln sich in wohlthuende Oasen für Auge, Klima, Wildstand und Kasse. Woher die Antipathie mancher Landwirthe gegen derartige Holzculturen nur kommen mag? Freilich, wo viel Holz gestohlen wird, ist es schwer, solche sporadische Flecke zu schützen, — aber der Holzdiebstahl ist auch in der Regel das Zeichen eines Mangels an Holz, und dem müßte vom Staat, Gemeinde und Privaten abgeholfen werden. Mit bloßer Bestrafung rottet man ein Uebel nicht aus, es muß auch die Möglichkeit gegeben sein, es zu vermeiden.

Die Nutzung der einzelnen Holzarten für die Landwirthschaft kann ich hier nicht behandeln; aber die Buche, Birke, Eiche als Schirrholz, die Pappel zu Brettern, Trögen, die Acazie zur Laubfütterung und zu allem Holzwerk, das in der Erde liegt (Schwellen, Zaunpfähle), zu Harken und Eggenzinken, die Weide zu Körben, die Hassel zu Bandstöcken, die Ulme zur Laubfütterung, die Erle zu Schaufeln, in kurzem Abtrieb zu Brennholz, so auch die Kiefer; die Fichte und Tanne zu Bauholz, die Lärche zu Hopfenstangen — und zahlreiche Nebennutzungen mehr, dürften durch die Hand geschickter ländlicher Handwerker und waldliebender Gutsbesitzer eine nicht unerhebliche Rente vom Grund und Boden abliefern. Im Oderbruch bringt stellenweis der Morgen mit Korbweiden einen höheren Ertrag, als der Morgen Zuckerrübenbodens.

Ueber die Obstcultur siehe § 201.

§ 92.

Während die lebenden Einfriedigungen stets in irgend einer Weise productiv sind, und eine Nutzung von dem Grunde gewähren, den sie inne haben, so kann man dies von den *todten Einfriedigungen* nicht sagen. Ihr Nutzen besteht allein im Schutz für das umzogene Feld oder in der Consignirung des weidenden Viehes auf bestimmte Plätze. Man fertigt diese Umzäunungen aus Erde, Stein, Holz, Metall. — Den Vortheil der reinen *Erdwälle*, ohne Hecken auf dem Rücken, vermag ich nicht zu würdigen, wofern sie nicht Verwallungen gegen Gewässer sind; sie machen viel Arbeit; wenn sie steil sind, so brechen sie leicht herunter, sind sie

schwach dossirt, so ist ein Uebersteigen ohne Beschwerde möglich. — Einen besonderen Schutz gewähren die Steinmauern, wenn sie wirklich mit Mörtel gemauert und abgedeckt sind, aber sie sind sehr theuer und nur bei Grundstücken, welche mit sehr werthvollen Culturen bepflanzt sind, angebracht. Einfach gepackte Mauern pflegen bald ein unordentliches Ansehen zu gewähren, und die herunterfallenden Steine stören die Ackerung. Wo ein Uebermaß der Steine behufs der Agricultur vom Felde gebracht werden muß, da sind solche Naturmauern wenigstens die unschädlichste Aufbewahrung dieser Steine, bis sie etwa zu anderweitem Gebrauch (Chausseen) willkommen werden (Norddeutschland, Cumberland). — Holzzäune sind schnell hergestellt, aber meistens von kurzer Dauer, sehr reparaturbedürftig und schließlich eine arge Holzverschwendung. Als bloße Barrière sind die der Eisenbahnübergänge mit verschiebbaren Stangen auch in der Landwirthschaft verwendbar, die Zaunpfähle aus Acazien oder Maulbeerbaum. — Von den Metallzäunen kommen für den Landbau höchstens die Drahtzäune in Betracht. Dieselben sind billig und sehr zierlich, wenn sie neu sind, aber ein abschreckendes Bild, wenn sie anfangen, sich in Spiralfäden aufzulösen. Man beliebte sie eine Zeit lang als Umzäunung der Fohlenkoppeln, doch sind viele Pferdezüchter davon zurückgekommen, weil die jungen Pferde sich leicht daran brustlahm laufen, besonders des Abends. Eine undichte Hecke jedoch kann durch einige eingezogene Drähte sehr verbessert werden. Geflügelnetze, Garten- und Parkeinzäunungen gehören schon nicht mehr ganz zum Landbau.

Im Englischen bedeutet fence jede Umzäunung, hedge die lebendige Hecke, hedge row die mit älterem Holz gemischte Hecke, copse wood Holzanlagen mit kurzem Umtriebe zu dünnem Schirrholz und Brennmaterial, hedge row timber Hecken mit großen Bäumen und Baumstreifen gemischt.

Französisch unterscheidet man ebenfalls clôtures mortes und vives, und nennt die letztere haies.

IV. Ent- und Bewässerung.

§ 93.

Denken wir uns die undurchlassenden Erdschichten des Bodens als Wandungen eines Gefäßes, und die durchlassenden Schichten als das Volumen desselben, — nehmen wir darinnen eine fließende oder stagnirende Wassermasse an —: so besitzen wir in einem solchen Wassergefäß, je nachdem wir es einfach oder complicirt bauen, ein Mittel, um uns die mannigfaltigsten natürlichen Fälle vorzustellen, welche zwischen Wasser und Boden obwalten. Das Gesetz der communicirenden

Röhren gilt wie in der Bodenphysik (§ 23), so auch hier als das maßgebende für die Niveauverhältnisse, nur mit der weiteren Ausdehnung, daß die Capillarattraction den Strom zwar verzögert, ihm aber auch eine größere Erhebung über das Niveau des Spiegels gestattet.

Quellbildungen, Sümpfe, Naßgallen, Schrindstellen stehen im engsten Zusammenhang mit diesem Gesetz, nur ist es ohne Bohrungen und andauernde Beobachtungen nicht möglich, in die dem Auge entzogenen Vorgänge der unteren Schichten einzudringen.

Außer dem Gesetz der communicirenden Röhren gilt für die Ent- und Bewässerung noch gemeinsam das Gesetz des Falles[1]) und die Anlage des offenen Grabens. Messen wir mittelst eines Schwimmers die Geschwindigkeit des fließenden Wassers, gelingt es uns, einen durchschnittlichen Querschnitt des Baches festzustellen, so erhalten wir durch Multiplication die Cubikmasse des uns zu Gebote stehenden Wassers. Die Verzögerungen indeß, welche das Wasser am Ufer und auf der Sohle durch Gras, Steine, Wurzeln erleidet, pflegen erheblich auf die Richtigkeit der Rechnung einzuwirken. Können wir deshalb den Wasserstrom in einem regelmäßigen Gerinne mit möglichst geringem seitlichen Widerstande auffangen, so ist dies jedenfalls sicherer zur Bestimmung der Quantität. Die correcteste praktische Bestimmung geschieht vermittelst einer Röhre von gegebenem Querschnitt, durch welche das Wasser unter einem künstlich hergestellten Druck getrieben wird.[2])

Sind die Niveaubestimmungen bei landwirthschaftlichen Ent- oder Bewässerungsanlagen complicirt, so müssen sie durch einen Geometer mittelst Libelle oder Theodolith ausgeführt werden. Zu kleineren Arbeiten aber reicht auch die Kenntniß des einigermaßen mathematisch geschulten Praktikers aus. Man kann mittelst einer knieförmig gebogenen Glasröhre von einem Fuß Länge, die man mit Dinte füllt und zwischen zwei Fingern vor das Auge hält, ziemlich genau auf kurze Distanzen nivelliren. Für Wasserfurchen, Feldgräben, einfache Drainstränge genügt dieses in jedem Wetter brauchbare, leicht transportable Instrument allermeist. Auch der sogenannte Rheinische Quadrant ist für landwirthschaftliche Arbeiten vortrefflich und die zierliche, sichere Quecksilberwaage der ungeschickten Wasserwaage vorzuziehen. Wer nachdenkt, braucht wenig Apparate, und es ist sehr störend, wenn der Landwirth bei jedem Nivellement, das er vorhat, erst auf den viel beschäftigten Geometer lange warten muß; manches Gute bleibt deshalb ungethan!

Bei der Anlage des offenen Grabens ist es nothwendig, ihn in seiner nach Dossirung[3]) und Sohlenbreite berechneten ganzen Horizontal-Projection auf dem Felde vorher abzustecken, ehe man Arbeiter anstellt. Dann aber erreicht man mit Tagelöhnern, welche, wenn auch nicht von

Profession Grabenarbeiter, doch leidlich geübt sind, am billigsten den Zweck, wenn man Jeden einzeln anstellt und ihm eine Grabenpartie nach einem Accordsatz der gewachsenen Erde übergiebt. Die obersten beiden Fuß Abraum können durch bloßes Beiseitewerfen mit der Schaufel zu sehr niedrigem Satz bewegt werden, mit der größeren Tiefe, wo der Schubkarrn gebraucht werden muß, steigt die Kostbarkeit sehr schnell; aber es ist doch besser, etagenweis die Accordsätze festzustellen, als auf einmal den Gesammt-Querschnitt des Grabens. Wo es bei Grabenarbeiten irgend möglich ist, muß man es vermeiden, größere Partien Arbeiter in Tagelohn anzustellen; da fehlt die Lust zum Mehrverdienst und bei jedem kleinen Anlaß treten Pausen ein, welche sich schließlich zu einer erklecklichen Arbeitszeit summiren. Zu regelmäßig und jährlich wiederkehrenden Grabenarbeiten übt man am besten bestimmte und angesiedelte Tagelöhner ein und giebt ihnen ein besonderes Stiefelgeld, wenn sie Tage lang genöthigt sind, im Wasser zu stehen.

[1]) Das Gefäll darf bei großen Wassermassen und langem widerstandslosem Fluß nicht über 0,1 : 1000 sich verhalten; bei kleinen Massen bis zu 0,5 : 1000. Der Canal Cavour hat auf seiner Gesammtlänge von Novara bis Abiategrasso ein Gefäll von 0,25 : 1000.

Das Gefäll einer strömenden Wassermasse an einer bestimmten Stelle kann auch als Ausflußgeschwindigkeit unter einem bestimmten Druck aufgefaßt werden, daher auch hierfür das Toricellische Theorem gilt und die Formel Anwendung findet:

$$v = \sqrt{2\,gs}$$

wobei v die Ausflußgeschwindigkeit bedeute, g die beschleunigende Kraft der Schwere und s die Druckhöhe.

Wenn wir hiernach die Wassermasse m berechnen wollen, welche durch eine Oeffnung in einer Secunde fließt, so müssen wir deren Querschnitt als Factor einführen, danach ist

$$m = f\,.\,\sqrt{2\,gs}.$$

Die Erfahrung hat aber gelehrt, daß dieser theoretische Werth niemals erreicht wird; die wahre Ausflußmenge beträgt nur etwa 64 Procent der berechneten, so stark wirkt die Reibung an den Wänden und der einzelnen Wassertheile verzögernd; sonach haben wir zu setzen:

$$m = 0{,}64\,.\,f\,.\,\sqrt{2\,gs}$$

oder z. B. f = 100 Quadratctm. g = 9,8 Meter und die Druckhöhe 10 Ctm.:

$$m = 0{,}64\,.\,100\,\sqrt{2\,.\,8{,}9\,.\,10}$$
$$= 0{,}64\,.\,100\,\sqrt{196}$$
$$= 64\,.\,14 = 896 \text{ Cubikctm.}$$

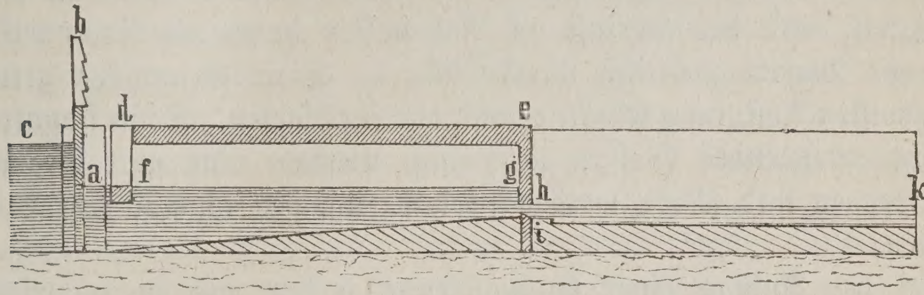
Wasserausfluß per Secunde.

[2]) In Oberitalien bedient man sich zur Messung des Wassers bei Vertheilung über die einzelnen Felder und gleichzeitiger Preisbestimmung folgender Vorrichtung, welche nach Einigen den Maler Leonardo da Vinci zum Erfinder haben soll, wahrscheinlich aber durch Giacomo Soldati 1570 entworfen und seitdem ohne Aenderung im Gebrauch geblieben ist:

Durch das zwischen zwei steinernen Pfeilern gehende Schutzbrett (paratoja) a b wird das Wasser aus dem Canal c in ein Gewölbe d e (tromba coperta) gelassen, bis zu einer bestimmten, durch eine Steinlage (cielo morto) f g begrenzten Höhe. Aus der tromba coperta fließt das Wasser durch eine Oeffnung h i in einen offenen gemauerten Canal (tromba scoperta) h k und wird bei k dem Landmann übergeben. Die Ausflußöffnung h i ist 4 mailändische Zoll hoch und 3″ breit, hat also einen

Querschnitt von 12" mailändisch. Der Druck, unter dem das Wasser beständig ausfließt, d. h. die Höhe hg, beträgt 2" mail. Die Wassereinheit, welche durch einen Querschnitt von 12" mail. unter dem Druck von 2" fließt, heißt die onzia magistrale; der ganze Apparat Modulo Milanese. Die Bezahlung geschieht per Onzia und Minute.

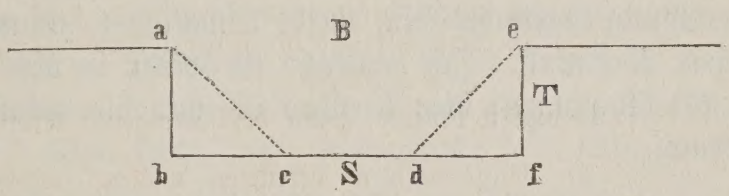
Das ausfließende Quantum ist nach zahlreichen Versuchen auf 2,2 Cubikmeter per Minute bestimmt. — Das Schleusenbrett wird vom Flurschütz zu den verabredeten Zeiten geöffnet und geschlossen. Streitigkeiten kommen fast niemals vor oder werden durch ein Localcomité Sachverständiger ohne Appellation geschlichtet; so auch in Spanien in den künstlich bewässerten Districten.



³) Die Dossirung des offenen Grabens ist je nach dem Boden und Untergrund eine größere oder geringere. Man bestimmt sie nach der Formel

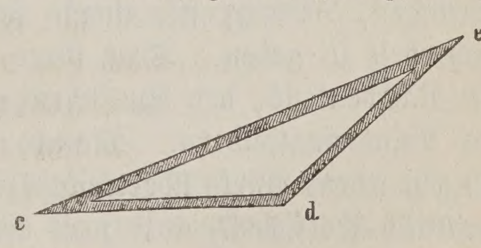
$$B = a\,T + S$$

wobei B die obere breite Seite des Grabens bedeutet, T die Tiefe und S die Sohlenbreite. Den Factor a setzt man im Durchschnitt = 2, wobei also die Winkel



edc = acd = 135° sind; bei Thonboden setzt man a wohl gleich 2,5 oder 3, im Torf = Null, d. h. man arbeitet mit steilen Wänden, im Schwemmsand a = unendlich, d. h. so lange das Fließen des Sandes nicht gehoben, ist jede Grabenarbeit unmöglich.

Da es bei practischen Grabenarbeiten vornehmlich darauf ankommt, schnell den Dossirungswinkel zu messen oder zu controlliren, so bedient man sich zweckmäßig dazu eines Dreiecks aus leichten Latten, construirt in der beabsichtigten Dossirung, welches man jeder Zeit und jeden Orts an die Grabenseite legen kann.



Schon bei einer Tiefe, welche 2 Meter überschreitet, ist es für Feldgräben angethan, einen Absatz zu machen, sowohl um das Rutschen der Erde zu verhindern, als um einen Fußsteig zu Reparaturen zu besitzen. Baldige Ansamung der oberen Theile des Grabens mit Rasen ist gerathen.

Entwässerung.

§ 94.

Entwässerung ist Ableitung schädlichen Wassers. Nicht alles Grundwasser ist schädlich, oder gleichschädlich. Sich im Boden bewegendes hat weit weniger Nachtheile als stagnirendes. Letzteres muß also vor-

wiegend entfernt werden. Die Oberfläche stagnirenden Wassers im Boden bildet die Grenze für die „Oxydationsschicht", Mulder; die productive Zersetzung der Humussubstanzen bei mäßiger Feuchtigkeit in Kohlensäure weicht der Bildung von Kohlenwasserstoffen und Torfen. Drainage heißt Vergrößerung der Oxydationsschicht im Boden, Durchlüftung desselben. Während nasser, allmählig völlig trocken gewordener Boden sich hart verschließt, so hält sich durchlüfteter (drainirter) Boden dauernd in mäßiger Feuchtigkeit, und der Verlust an Nährstoffen durch die Drainwasser ist erwiesener Maßen practisch unerheblich. — Diese Grundsätze gelten in einer gewissen Abstufung für Ackerland wie für Wiesen. Denn stagnirendes, sich nicht erneuerndes Wasser giebt auch niemals eine gute Gramineenwiese, Seggen und Moos werden in dem suppigen Humus den Vorrang gewinnen.

Bei der Anlage einer Entwässerung haben wir zu unterscheiden, welcherlei Ursprungs das Wasser ist, das wir abzuleiten beabsichtigen: ob dasselbe durch Capillarität in die Bauschicht gestiegen ist, ob es sich innerhalb derselben wie in einem Schwamm ansammelt, oder ob es temporäre Ueberschüsse an Wasser sind, welchen ein Ausweg geschaffen werden muß. Diese Verhältnisse können theils rein localer Natur sein, und in Boden, Terrain, Bewaldung begründet sein, theils klimatischer, zusammenhängend mit periodischem Regenfall. Ich bespreche sie später in dem Capitel über die Vegetationsbedingungen; hier berühre ich nur die technischen Seiten der Entwässerung.

§ 95.

Den einfachsten Weg, welchen man dem mißliebigen Oberwasser anweisen kann, bietet die Wasserfurche. Nach dem Niveau mit doppelt streichendem Pfluge aufgeworfen, die Sohle glatt ausgeschaufelt, die Kante gebrochen, vermag sie einem sonst unsicheren Felde oft schon völlige Sicherheit zu geben. Trotz ihrer Einfachheit ist sie ein würdiges Object des Nachdenkens, der Ausführung und scharfen Controle besonders auf den Wintersaatfeldern. Mancher in nassem Boden und Klima ängstlich gewordene Wirth übertreibt's freilich, wenn er später in eine trockene Localität übersiedelt, aber weit öfter noch leidet der umgekehrt Wandernde empfindlichen Schaden durch Sorglosigkeit bei Führung von Wasserfurchen.

Wasserfurchen werden nicht entbehrlich durch Drainirung, sie erhöhen die gute Wirkung des unterirdischen Röhrensystems, indem sie es erleichtern.

Der Feldgraben, zur Auffangung und Fortleitung gesammelter Wassermengen dienend, hat gewöhnlich nur kurze Zeit im Jahre zu wirken,

bei Frühjahrswässern und plötzlichem Regen. Doch aber muß er stets leistungsfähig gehalten werden, ein Punkt, der von Privaten öfters, von Gemeinden fast immer vernachlässigt wird. Wie viele Gräben sieht man verkrautet, scheinbar mehr zur Gewinnung einer hohen Graspacht dienend, als zur Wasserableitung; — wie oft auch trennen hohe Vorgewände den Acker vom Graben, so daß auf dem Felde das Wasser steht, sehnsüchtig in den Graben zu laufen, aber durch ein hochaufgepflügtes Beet daran gehindert! Rechnet man zu den hohen Unterhaltungskosten der Feldgräben noch die Umwege, welche sie für Bestellung und Ernte verursachen, die Kosten der beständig reparaturbedürftigen Brücken, — so ist es wunderbar, daß der Gräben noch so viele in unserem Vaterlande existiren, wo sie füglich cassirt oder doch ersetzt werden könnten. Eine unrichtige Anschauung unserer Wegebau-Polizei verlangt sogar Gräben neben Chausseen und Landwegen. Wozu? Weshalb sind in England, Belgien, Oberitalien, Frankreich, Länder, welche unendlich höher in der Wegebaukunst stehen als Deutschland, nirgends Gräben an den Wegen? Das Regenwasser kann durch richtige Wölbung der Fahrstraße und dadurch entstehende Rinne am Fußweg neben der Fahrbahn völlig abgeleitet werden.

Muß man auf dem Acker wegen plötzlich abzuführender, sehr großer Wassermassen offene Leitungen haben, so ist jedenfalls der muldenförmig gearbeitete, in beständigem Gras liegende Wasserlauf das Zweckmäßigste. Man kann solche Wasserläufe sehr billig mit dem Pfluge und weniger Handarbeit auswerfen, und bei angemessener Breite sie ohne Beschwerde ein Meter und tiefer arbeiten. Sie verlangen keine Reparaturen, können zugleich als Feldweg dienen, und man darf auch das Gras bis zu einer mähbaren Höhe wachsen lassen, ohne daß es den Wasserzug unwirksam macht. Landwirthe, welche diese Mulden eingeführt haben, rühmen sie sehr und verwandeln möglichst alle nothwendigen Feldgräben in Mulden.

§ 96.

Die Drainage, d. h. die systematische Entwässerung eines Feldes mittelst verdeckter Röhren, habe ich schon im § 94 als Durchlüftung des zugleich entwässerten Bodens charakterisirt; sie wirkt wie eine große Anzahl sehr tief in den Boden gestochener Gräben, aber ohne die Nachtheile der letzteren. Die bloße Entwässerung durch verdeckte Gräben kannten schon die Römer und bedienten sich ihrer häufig[1]); aber jene systematische Durchlüftung (le partout drainage, the thorough draining) ist erst neueren Ursprunges.[2])

Verschiedene Ausfüllmittel der Draingräben, als Reisig, Steine,

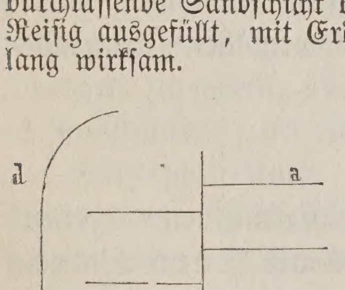
Torfstücke, eigens gebrannte Mauersteine u. s. w. gehören ebenfalls der Geschichte an. Die gegenwärtige Draintechnik arbeitet mit cylindrischen Thonröhren, und zwar dieselben einfach fest aneinanderlegend, ohne verbindendes oder trennendes Material, ohne Muffen und andern Apparat. Das Wasser dringt durch die Stoßfugen der Röhrenstränge.[3])

Die feinsten Venen des Drainsystems nennen wir Saugdrains a. (3 bis 5 Ctm. lichter Weite der Röhre), sie münden in Sammeldrains b. (5 bis 15 Ctm.), und diese in offene Gräben c. (Recipienten). Zuweilen werden noch Sammeldrains zweiter Ordnung eingeschaltet, auch münden öfters Saugdrains unmittelbar in den offenen Graben.[4])

[1]) Colum. II. 2. 9. unterscheidet zweierlei Arten Gräben, verdeckte (caecae) und offene (patentes). Die verdeckten münden in die offenen (ita ut in patentes ora hiantia caecarum competant). Die Ausfüllung der drei Fuß tiefen (tripedaneus) Draingräben soll zur Hälfte mit kleinen Steinen oder mit „nacktem Kies" (nuda glarea) geschehen und dann mit dem ausgegrabenen Boden bis zur Erdoberfläche. In Ermangelung von Stein und Kies soll ein Ruthengeflecht wie ein Strick (velut funis) genau nach dem Volumen des Grabens (quasi accommodatam) in denselben gepreßt und mit Nadeln oder Laub bedeckt werden. Der Ausfluß des Draingrabens in den offenen soll durch eine kleine Steinbrücke regulär geschützt werden (more ponticulorum binis saxis tantummodo pilarum vice constitutis, et singulis superpositis).

[2]) Die neuere Ansicht über die Drainage rührt von Dr. James Anderson (1775) her (essays on agriculture). Praktisch in größerer Ausdehnung führte schon seit 1764 Joseph Elkington, ein Farmer in Warwikshire, das Drainiren aus. Er hat selbst nicht darüber geschrieben, aber John Jonstones 1797: „Account of the most approved mode of draining land" setzt dem genialen Elkington ein edles Denkmal. Siehe auch Erasmus Darwin Phytologie XI. 1. 6. Smith und Parkes in den dreißiger Jahren aber haben erst die Bahn für die Röhren-Drainage gebrochen, welche seitdem sich ununterbrochen vervollkommnet hat. In Stephens book of the farm ist eine wenn auch etwas parteiische, doch anschauliche Entwicklungsgeschichte der Drainage. Ueber den gegenwärtigen Zustand derselben siehe besonders: Vincent, Drainage.

Die einfachste Drainage ist die „Fontanelle". Stagnirendes Wasser in einer kesselartigen Senkung des Feldes kann oftmals local billig abgeleitet werden, falls sich unter der Thonschicht, welche das Wasser festhält, in nicht zu großer Tiefe eine durchlassende Sandschicht befindet. Die Thonschicht wird durchgraben, mit stehendem Reisig ausgefüllt, mit Erde bedeckt, — eine solche einfache „Fontanelle" bleibt Jahre lang wirksam.



[3]) Die Fabrication der Drainröhren mit Maschinen ist ein bedeutender Theil der Ziegelfabrication geworden. Nicht jeder Thon eignet sich dazu. Er muß nicht glasig brennen und doch der Verwitterung nachher trotzen; so auch darf wegen des Leitungswiderstandes die Innenfläche der Röhre nicht allzu rauh sein.

[4]) „Kopfdrains" d nennt man isolirte Drainstränge, welche nicht in das System eingehen, sondern am Rande desselben verlaufen, das Tagewasser auffangen und direct in den Recipienten führen.

§ 97.

Größere Drainanlagen soll der Landwirth niemals ohne Rath und Vorarbeiten eines geübten Draintechnikers machen. Wenn aber

Gemeinden drainiren, so soll der Techniker um des allgemeinen Friedens und der Sache willen möglichst als absoluter Monarch schalten.

Ist durch ein Nivellement die Gesammtlage des Terrains und besonders die Vorfluth festgestellt, so werden durch Bohrungen die Bodenschichten und Wasserverhältnisse genau ermittelt, und hiernach die Tiefe der Drains und deren Entfernung von einander bestimmt. Dann werden bei größeren Flächen, wo es erforderlich ist, die Horizontalen mit der Nivellirwage aufgesucht, bezeichnet, und die niedrigsten Stellen für Legung der Sammeldrains markirt. Die Saugdrains projectirt man alsdann in der Richtung des größesten Gefälles, d. h. senkrecht auf die Horizontalen.

So einfach hiernach auch das Princip des Verfahrens ist, so complicirt wird die Ausführung oft in der Natur durch die localen Behältnisse. Die Benutzung geringfügiger Wasserscheiden, die Verbindung der einzelnen Abtheilungen der Anlage zu größeren Gruppen, und schließlich zu einem überall correcten Ganzen verlangen eine große Uebung, und ungetheilte Hingabe an das Project.

Das Gefälle des Wassers innerhalb der Röhren kann theorotisch wegen des Leitungswiderstandes gar nicht berechnet werden. Practiker nehmen in der Regel das doppelte, nach der Eytelwein'schen Formel theoretisch veranlagte, Gefälle als das geringst zulässige an — überschreiten aber richtiger Weise dieses Maß wo es thunlich ist, in recht ansehnlichem Umfang. Es kann ja auch kaum das Gefälle zu groß werden, besonders nicht bei den engen Saugdrains mit ihren geringem Wassermengen. Bei einem Volumen des Saugdrains von 3 Ctm. darf das Gefäll erfahrungsmäßig nicht unter 2,5 : 1000 genommen werden, bei Sammeldrains von 10 bis 12 Ctm. genügen 0,5 : 1000.

In England legte man früher die Saugdrains nicht über 3 engl. Fuß tief à 30,5 Ctm., jetzt allgemein tiefer. In Deutschland zwingt uns der Frost schon zu dieser größeren Tiefe, — aber auch die Wirksamkeit der Drains wird größer, die Beschädigungen, Verstopfungen seltener. Die Entfernung der Stränge muß so gewählt werden, daß der gesammte Zwischenraum des Bodens völlig entwässert ward, und nicht etwa in der Mitte eine Naßgalle bleibe. Sie wird also von verschiedenen Sachen influirt, von der physicalischen Beschaffenheit des Bodens, dem Wasserquantum und der Tiefe der Stränge. Die Praxis rechnet auf ein Meter Tiefe zehn Meter Entfernung im Durchschnitt des schweren Bodens, und variirt von dieser Mitte aus zu weiteren, selten zu engeren Dimensionen.

§ 98.

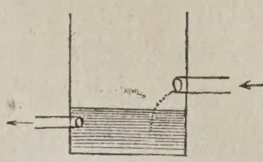
Die mechanische Ausführung einer Drainanlage beginnt mit Anfertigung der Gräben. Sie werden mittelst eigens dazu con-

struirter Spaten möglichst schnell ausgehoben, etagenweise, nach unte zu sich verengend, so daß später die Röhren auf der Sohle keinen Spiel raum zu seitlicher Ausweichung finden. Man arbeitet die Gräben vo unten herauf, um durch das Sickerwasser nicht incommodirt zu werden Wichtig ist, daß sie so kurze Zeit als möglich offen stehen, damit nic Erdreich von den Rändern sich löse, zumal bei abwechselndem Frost- un Thauwetter. — Die Grabensohle wird mit einer Ziehkelle (in Form de Längsdurchschnittes der Drainröhre) gereinigt und geebnet. In diese Hohlbett werden die vorher schon bereit gelegten Drainröhren mittel eines an langem Stiel befestigten Legehakens gelegt, von oben nac unten, Kante an Kante. — Auf solche Weise werden zuerst alle Saug drains einer Abtheilung gelegt, und danach der Sammeldrain, welche an der betreffenden Einmündungsstelle fest und sicher mit dem jedes maligen Saugdrain verbunden werden muß. Hat man sich überzeug daß das System gut zieht, so können die Gräben nun zugefüllt werden wobei Vorsicht nöthig ist, daß keine Röhre beschädigt werde; und sollt Letzteres geschehen sein, daß der Arbeiter es nicht verschweige.

Ein so gelegtes Drainsystem mit guten Thonröhren kann ein Menschen alter hindurch und länger nach allen bisherigen Erfahrungen unveränder liegen und wirken. Es treten zwar, je nach der Oertlichkeit, zuweilen Ve stopfungen ein durch Triebsand, Baum- und Pflanzenwurzeln, Eise Kalkablagerungen, Frösche, Conferven, aber sie sind in der Regel unschwe durch Aufgraben der nassen Stellen und Reparatur des Stranges z heben. Nur der Luzernbau hat auf manchen drainirten Feldern ein gestellt werden müssen, weil die Röhren durch die Wurzeln dieser lang dauernden Pflanze zerwachsen werden.

Ich verweise für das genaue Verständniß all dieser Einzelheite weniger auf Lehrbücher, als auf die Anschauung in der Praxis. Mein Darstellung hat mehr den Zweck, als kritische Zusammenfassung zu gelte und das Interesse an dem Gegenstand zu erwecken. Auch Zeichnunge ersetzen nicht die Anschauung in der Wirklichkeit.

Die Verbindungen der Saug- und Sammeldrains verlangen ein große Sorgfalt. Man hat verschiedene Methoden versucht, am meiste aber hat sich das einfache Heraushauen eines Stückes aus den zu ver bindenden Röhren bewährt, welche nun mit den Löchern ineinandergefüg und eventuell mit Draht verknüpft werden. So sind auch die Ausmün dungen der Sammeldrains in die offenen Gräben nach der Art, wie scho Columella es vorschreibt, zu bewahren. Man setzt auch Drahtnetz davor gegen die Frösche, aber diese können schon als Kaulquappen hinein kriechen, und dagegen schützt kein Draht.



Von einigen Seiten (Gropp) werden die sogenannten Brunnenstuben sehr empfohlen, d. h. eingeschaltete gemauerte, oben bedeckte Cisternen, welche dem Wasser gestatten, etwaigen Schlamm abzusetzen und dem Landwirth eine willkommene angenehme Controle über die Wirksamkeit einer Systemabtheilung gestatten.

Zum Reinigen von Drainsträngen sind auch Bürsten an langen Stielen vorgeschlagen, ob mit großem Erfolg, ist mir nicht bekannt.

In England bedient man sich in sehr zähem Thon zuweilen eines Untergrundpfluges (mole plough), dessen Körper nach Art eines Bügeleisens construirt ist und mittelst dessen man hohle Gänge in den Boden zieht. Sie sollen bis 20 Jahre und darüber wirksam bleiben — ? — Neuerdings hat man davon Abstand genommen.

§ 99.

Die Kosten der Drainanlagen stellen sich so außerordentlich verschieden, daß ein Voranschlag fast nur für den localen Fall gemacht werden kann. Sie schwanken von 96 Mark per Hectar, bis sogar zu 360 Mk. und mehr; im Durchschnitt etwa betragen sie 130 pr. Hectare oder 10 Thaler per Morgen. Sie zerfallen in die Kosten für Arbeit und Material; erstere hängen von den Lohnsätzen der Gegend ab, letztere weniger von den Preisen der Drainröhren, als von den Transportkosten dieser schweren Massen.

Nehmen wir beispielsweise die Saugdrains 1,5 Mt. tief an, also die Entfernungen der Drainstränge 15 Mt. von einander, so bedürfen wir per Hectare etwa 600 Mt. Gräben und Röhren; Arbeitslohn: die Gräben machen, Röhren legen, zu füllen p. Mtr. 10 Pf. also 60 Mark, Material, hier nur Saugdrains angenommen etwa auch 60 Mk.; so würde dieser Hectar 120 Mk. kosten, ohne die auf ihn fallenden Kosten für Sammeldrains und Antheil an der Gesammtanlage.[1])

Die Rente zweckmäßig angelegter Drainagen kann sehr hoch sein. Zuweilen kehrt das verwandte Capital in dem Plus von zwei oder drei Erndten wieder; in einem Decenium sicher. Nicht bloß der höhere Ertrag des Feldes ist hierbei in Anschlag zu bringen, sondern auch die billigere Bestellung. Ein drainirtes Feld ist im Frühjahr weit eher zugänglich, und im Herbst länger betretbar als ein undrainirtes, die Ausnutzung der Gespannkräfte zur Feldarbeit also völliger. Auch die Qualität der Früchte ist in der Regel eine bessere; dies besonders bei Wiesen, wo nach einer Drainage die Seggen den Gramineen weichen.

Bei Pachtungen ist es eine wichtige Frage, wie weit der Grundherr und wie weit der Pächter die Kosten einer Drainage gerechter Weise

übernehmen. — Entweder bestreitet der Grundherr die ganze Melioration, und der Pächter verzinset und amortisirt das Capital nach einem Procentsatz von vielleicht jährlich zehn Procent, — oder, wie es in England vielfach üblich ist: der Pächter stellt die Handlangerdienste und Fuhren „Carriage of all sorts" unentgeltlich, der Grundherr trägt die übrigen Kosten, führt die Anlage aus und belastet den Pächter auf die Dauer der Pachtzeit mit fünf Procent seiner Auslagen. Durch ähnliche Einigungen zwischen landlord und tenant ist die Drainage in den regenreichen Gegenden Großbritanniens sehr weit vorgeschritten.

[1]) In meiner *Denkschrift über die Lage der Draincultur im Preußischen Staat*, welche ich im Auftrag des Landwirthschaftlichen Ministeriums im Jahre 1864 ausarbeitete, finden sich zahlreiche einzelne Daten so wohl über die Technik als Geographie als Kosten der Drainage, und ich verweise auf dieselbe, welche seiner Zeit allen landwirthschaftlichen Vereinen der Monarchie vom Ministerium zugestellt worden ist.

[2]) Denkschrift pg. 41 „in Ostpreußen werden Fälle namhaft gemacht, wo trotz des Rostes vom drainirten Boden 10 Scheffel Weizen per Morgen gewonnen wurden, und daneben von undrainirten 4 Scheffel". „Auch für die Gesundheit des Viehes hat sich die Drainirung günstig erwiesen. Auf einem Gute, wo sonst von 400 Lämmern alljährlich fast die Hälfte an Blutschlag crepirte, weideten nach ausgeführter Draincultur jetzt stets 600 Winterlämmer, und keines starb an Blutschlag". „Pachtpreise der Wiesen sind an einzelnen Stellen von 3 auf 8, ja 16 Thaler gestiegen". „Der Kreisverein Aachen führt an, daß die Vortheile der Drainage durchgehend 50 bis 150 Procent betragen".

[3]) Auch nach dem Grundsatz: „the landlord supplies tiles and the tenant puts them in" wird viel drainirt. Der Marquis of Westminster, dessen *tägliches* Einkommen auf Tausend Pfund Sterling geschätzt wird, gab in der funfziger Jahren jährlich eine Million Drainröhren seinen Pächtern unentgeltlich, und bezahlte ein Drittel der Kosten. Später führte er alle Drainirungen in eigner Administration aus, in dem er eine Reihe von Wintern hindurch beständig 200 Mann „at work" dazu hatte. Schon im Jahre 1846 setzte Sir *Rob. Peel* ein Gesetz durch, welches den Grundbesitzern und Pächtern drei Millionen Pfund Sterling Vorschuß aus der Staatscasse zum Drainiren bewilligte, zu verzinsen mit 6½ Procent und dadurch in 22 Jahren zu tilgen. Schon im Jahr 1850 gab es eine Anzahl Actiengesellschaften behufs Darlehnsbewilligungen zu Drainagen.

Auch in Preußen haben die Auseinandersetzungsbehörden der meisten Regierungsbezirke sich ausdrücklich dahin ausgesprochen, daß sie „die auf Boden-Drainirung der dessen bedürftigen Ländereien verwandten Kosten als eine nützliche Verwendung in *die Substanz des Gutes* betrachten" und haben in Folge dessen bereitwillig den gehörig motivirten Anträgen auf Freigebung von Ablösungs-Capitalien behufs der Drainage Folge gegeben.

Von den Geldern der „Landesmeliorationsfonds" ist im Ganzen wenig Gebrauch bei Drainagen gemacht, weil die engherzigen Bedingungen der hypothekarischen Sicherstellung von den Grundbesitzern meistens nicht erfüllt werden konnten. Das Geld wurde von Weitem gezeigt, aber es kam nicht zur Arbeit.

§ 100.

Die *Hindernisse*[1]) dieser segensreichen und als solcher anerkannten Melioration in unserem Vaterlande sind theils localer Natur: Mangel an Vorfluth, ungünstige Terrainlagen, im Diluvium oft die unterirdischen erratischen Blöcke, Triebsand, zäher Thon und dergl., theils klimatischer: die andauernden Winter im östlichen Deutschland und damit die knappe Arbeitszeit in der geeigneten Periode. Solche Schwierigkeiten aber

lassen sich überwinden, und sind mit großer Energie stellenweise in Ostdeutschland überwunden; schlimmer aber sind die socialen Hemmungen: Mangel an Capital, Mangel an Arbeitern, zersplitteter Grundbesitz[2]). Es liegt die Bekämpfung dieser Uebelstände aber auf einem anderen Gebiete, als dem rein technischen, und werde ich in den Abschnitten über Arbeit und Capital diese Materie erörtern (Genossenschaften!). Wohl ins Auge zu fassen ist aber auch, daß die Vertiefung der nutzbaren Ackerkrume durch die Drainage einer Vergrößerung der Oberfläche gleichkommt, und die „Draincultur", d. h. die dauernde Erhöhung der Bodenproduction durch Drainage, auch fortlaufend größere Auslagen im Betriebe der Landwirthschaft verursacht, Auslagen, zu denen ein gewisses stehendes Betriebs-Capital nicht fehlen darf (Scheuerraum, vergrößerter Viehstapel, vermehrte Düngung, um die üppigeren Ernten zu ersetzen, intensiveres Feldsystem).

[1]) Wenn schon in Belgien die „Rapports sur le situation du service du drainage" oft über „une extrême lenteur" der Ausführungen klagen, — wie sollten wir in Deutschland erst klagen!

„Wenn man die Hast vergleicht, mit welcher in diesen Gegenden der extremen Temperaturen alle Sommerarbeit gethan werden muß, im Vergleich zu den milderen Klimaten des Westens, — wenn in Ostpreußen Alles was Hände hat, im Sommer von Morgens 3 Uhr bis Abends 10 Uhr oftmals angestrengt beschäftigt ist, wenn trotz einer Gespannkraft, selbst bei großen Gütern, von einem Pferde auf 25 Morgen Areal, im Frühjahr die Saatzeit sich bis Ende Mai hinzieht, und im Herbst die Saat vielfach vor der Ernte geschehen muß (Gumbinnen): dann ergiebt es sich von selbst, daß es schwer ist für den Landwirth, Gedanken- und Arbeits-Muße zu Drainanlagen zu finden." (Meine obenerwähnte „Denkschrift".)

[2]) Bei zersplittertem Grundbesitz ist die Bildung einer Draingenossenschaft das einzige Mittel, um zu einem gedeihlichen Resultate zu kommen; oft aber heißt es, „wer will die Verwaltung derselben übernehmen, wer die Verantwortlichkeit für die Instandhaltung des einmal geschaffenen?" Im Kreise Worbis werden 2452 Grundbesitzer mit 5 bis 30 Morgen, 4190 mit 1/32 bis 5 Morgen gezählt; überhaupt participiren 6692 Grundbesitzer an zusammen 43,099 Morgen auf 52 Fluren vertheilten Areales!

Im Großherzogthum Hessen beginnen die im Gemenge liegenden Bauergemeinden bei Festhaltung der Dreifelderwirthschaft doch erfolgreich Drainagen von Gemeindewegen. Da die Hand- und Fuhrarbeiten meistens nicht zu Gelde gerechnet werden, so kommt nominell eine Drainage oft erstaunlich billig, und das lockt.

Von großer Wichtigkeit ist ein geordnetes Provocationsverfahren!

§ 101.

Ich habe in Vorstehendem nur solche Entwässerungen besprochen, welche Sache des einzelnen Landwirths, ländlicher Gemeinden oder kleinerer Verbände sind. Es liegt uns noch ob, einen Blick auf die umfangreichen Trockenlegungen zu werfen, deren Ausführung größeren Verbänden, ja sogar dem Staat überlassen bleiben muß. Wenn der Privatmann derartige Unternehmungen beginnt, so muß er mit viel Capital und Geduld zu Felde ziehen und wird eine schließliche Rente mit einer Reihe sorgenvoller Jahre erkaufen, vielleicht nicht mehr erleben![1])

In diese Kategorien von Entwässerungen gehören die Verwallungen

und Stromregulirungen der norddeutschen Ströme, besonders das Weichsel- und Nogat-Delta[2]), das Oderbruch[3]), die Elbregulirungen in Sachsen, Brandenburg, Hannover, das Budjadinger Land an der Weser, die Moorcolonien Hannovers. Der größeste Theil Hollands und ein bedeutender Belgiens sind Errungenschaften solcher Trockenlegungen; neuerdings die Entwässerung des Harlemer Meeres[4]) und die geplante des Zuidersees[5]). Die Kooge an den Westküsten von Holstein und Schleswig, einige Grafschaften Englands[6]) bieten interessante, großartige Meliorationen dieser Art Landgewinnung und Schutz der Eroberung gegen die Meeresfluth.

Es fehlt nicht an Einwänden gegen solche Trockenlegungen ganzer Gegenden — „daß sie im Ganzen eine geringe Rente abwerfen, unsichere landwirthschaftliche Existenzen schaffen, beständigen Gefahren der Zerstörung und Reparaturen ausgesetzt seien". Hamm schildert mit geistreicher Feder in seinem „Wesen und Ziele der Landwirthschaft" einen völlig melancholischen Zustand als Ergebniß der Trockenlegungen. Man wird die Gefahren gern zugeben (Loire, Rhone) und die Nothwendigkeit, dagegen auch beständig auf der Hut zu sein (Rhein, Weichsel, Oder, Donau), aber bezüglich der Rente ist doch nicht bloß die Grundpacht in die Wageschale zu werfen, sondern das Wachsen der directen und indirecten Steuerfähigkeit der angesiedelten Bevölkerung, die Vermehrung der Volksdichtigkeit und mithin Wehrhaftigkeit des Landes. So hat sich die Oderbruchmelioration allerdings nur auf 2½ Procent rentirt, aber eine stattliche Reihe von Zuckerfabriken, Brennereien, Gehöften, eine lange Liste hochbesteuerter Einwohner liefern doch auch ein leidliches Contingent zur Rechtfertigung des Ausspruches Friedrich II.: „Ich habe eine Provinz erobert."

[1]) Mein Vater unternahm die Entwässerung des Stienitz-See's bei Rüdersdorf und führte sie trotz vieler Widerwärtigkeiten durch. Heute, nach sechszehn Jahren, ist die Umgegend dieses See's kaum wiederzuerkennen, so reich und industriell ist sie geworden; es ist durch einen Privaten eine Schifffahrtsstraße von dreiviertel Meilen ins Binnenland eröffnet, und was noch mehr sagen will, ohne Unterstützung der Staatsbehörde, ja theilweis mit äußerster Gleichgültigkeit derselben und Entgegenwirken. (Siehe darüber meinen Aufsatz in den Landw. Annalen 1864.)

[2]) Meinhardt Graf von Querford gab 1288 seinen Bauern fünf Jahre frei, „daß sie nicht dorffen schossen noch scharwerken. Da bauten die Pauern gewaltig, und gruben tiefe Graben und Schliesen . . ." Er ward der Schöpfer dieses fruchtbaren Delta.

[3]) Ueber die kühne Entwässerung des Oderbruches durch Friedrich II. siehe Wehrmann, landw. Annalen 1861.

[4]) Am leichtesten von der Station Halfwege zwischen Amsterdam und Haarlem aus zu bereisen. Vier Quadratmeilen Landes, unter dem Niveau des Meeresspiegels gelegen, mit stattlichen Dörfern, Kirchen, Zuckerfabriken sind hier erobert. Die Farm von Herrn Armersfort, mit Eisenbahnschienen durchzogen, ist sehr sehenswerth.

[5]) Ueber die gegenwärtige Lage des Unternehmens siehe Fühlings Zeitung 1875. Man verspricht sich 176,000 Hectaren fruchtbaren Landes. Besondere Schrift mit

Karte bei Langenhuysen im Haag erschienen. Schon jetzt sind die künftigen Eisenbahnen im See projectirt!

[6]) Sehenswerth die „Wash" oder fen country zwischen Lynn und Peterborough. Sie umfaßt etwa eine Million Morgen Landes. Die ältesten Entwässerungs-Culturen gehen bis auf die Römerzeit zurück; später setzten die Klöster dieselben fort. Seit Anfang des siebenzehnten Jahrhunderts wurde die Trockenlegung systematisch mit Windmühlen betrieben; auch heut zu Tage sind sie noch zahlreich, aber doch schon zum Theil durch Dampfmaschinen vertreten. Die Fruchtbarkeit dieses Districtes ist großartig; Pachtpreise von 2 Pfd. Strl. per Acre sind gewöhnliche.

Als Privatunternehmen ist die Gewinnung eines Farms aus dem Meere bei Holkham in Norfolk durch den Earl of Leicester sehr sehenswerth Eindeichung, Dampfmaschine, Eisenschienen zum Landtransport wirken in Gemeinsamkeit.

Bewässerung.

§ 102.

Haben wir bei der Entwässerung das Wasser als Feind der Agricultur betrachtet, so tritt es uns bei der **Bewässerung** als Freund entgegen. Ohne Wasser kein organisches Leben, keine Cultur. Es bewirkt die Zerbröckelung und Verwitterung des Erdbodens, vermittelt die Wechselzersetzungen in demselben, durchströmt die Capillarräume des Bodens, regulirt durch Verdunstung die Temperatur der Bauschicht. Es löset die Nährstoffe der Pflanze, und bringt sie in eine Form, daß die Pflanze sie aufzunehmen vermag, es „stillt den Turst" derselben, indem es die verdunstete Feuchtigkeit ersetzt; es schützt schließlich die freudig sich entwickelnde Vegetation vor Zerstörungen durch Frost und Hitze.

Wir wollen an dieser Stelle die **Zuleitung fließenden Wassers durch Menschenhand** betrachten, eine gewisse Unabhängigkeitserklärung von der Natur.

In heißen Klimaten ist künstliche Bewässerung das einzige Mittel, Ackerbau zu treiben.

Mesopotamien war einst gartenähnlich bebaut, so lange Ordnung und Gesetz die Bewässerungsanlagen erhielt und schützte, jetzt gleicht es mit Ausnahme weniger Strecken einer Wüste[1]). Das Gangesthal vermag nur durch sorgfältigste Benutzung des Wassers seine enorme Bevölkerung zu ernähren, und im „Reich der Mitte" werden ganze Provinzen nach einheitlichem System von schiffbaren und zur Bewässerung dienenden Canälen durchzogen. — In Europa sind einige Gegenden Spaniens (Valencia), besonders aber Oberitalien, als Repräsentanten der Bewässerungs-Cultur zu betrachten. Wie mancher deutsche Reisende besucht den herrlichen Lago di Como und Lago maggiore, verweilt in der Scala Mailands und seinem Dom, und ignorirt die großartigen Culturen, welche durch das Wasser jener Seen hervorgerufen werden, und welche die Mittel für jene und andere Prachtbauten geliefert haben. Es werden Rieselanlagen bei großen Städten projectirt, und man macht keinen Ge-

brauch von den fast tausendjährigen Erfahrungen unserer Nachbarn, und streitet sich öffentlich um Dinge, welche wissenschaftlich und practisch längst daselbst erledigt sind.

[1] Erbauung von künstlichen Reservoiren „wie ein Meer" (πέλαγος γίγνεται). Ansammlung und Vertheilung des Wassers. Herod. III. 117. Erstaunliche Fruchtbarkeit bei Babylon, wenn auch vielleicht etwas übertrieben. Herod. I. 193. Die Blätter von Weizen und Gerste werden vier Finger breit (τεσσέρων δακτύλων).

Anziehende Schilderung der Operation des Wässerns im Homer Il. XXI. 257 bis 262. ἀνὴρ ὀχετηγὸς, χερσὶν μάκελλαν ἔχων.

§ 103.

Die beiden genannten italienischen Seen können durch Schleusen aufgestaut werden. Sie empfangen ihr Wasser von dem Südhange der Alpen; je heißer der Sommer, desto reichlicher strömt der Zufluß durch denn schmelzenden Schnee. Die Seen dienen als großartige Reservoire für die Bewässerung des südlich von ihnen gelegenen Gebietes, und liefern zur gefährlichen dürren Zeit das meiste Wasser. Die staunenswerthen Anlagen des Naviglio grande begonnen im Jahr 1178 zugleich mit dem Wiederaufbau des Mailänder Domes, des Canale di Muzza (1220), di Martesana (1460) und anderer in dem Landstrich zwischen Ticino und Adda verlaufenden Canäle werden noch überragt durch den Canal Cavour (1862 begonnen und 1866 beendet), dem jüngsten Denkmal der italischen Hydrotechniker. — Beginnend am Po bei Chiavasso, überschreitet er die reißende Dora Baltea auf einem großen Aquaduct (ponte canale), geht unter der Sohle des Elvo in einer „tomba" hindurch, dann wieder über den Cervo in einem ponte canale, und unter der Sesia in einer tomba von 250 Meter Länge. Er endet bei Galliati. Seine Länge ist 82,50 Kilometer, der Fall 0,25 à Kilometer; er führt 110 Cubikmeter Wasser pro Secunde und bewässert eine Fläche von zwanzig geographischen Quadratmeilen Culturlandes. Ein ähnlicher Nord-Canal wird projectirt zwischen dem Ticino und der Adda.

Das Wasser dieser großen Staats-Canäle und der Ströme wird nun durch ein Arteriennetz über städtische und ländliche Feldmarken in sorgfältig gemauerten kleinen Canälen und Leitungen zu ebner Erde und auf Aquaducten verzweigt. Jede Gemeinde, jeder Grundbesitzer innerhalb derselben kann gegen Bezahlung pro Stunde eine bestimmte Anzahl von Onzien (s. § 93) zur Disposition erhalten; ein Aufseher besorgt Verschluß und Oeffnung der kleinen Leitungen; Entrepreneurs pachten oder kaufen größere Massen aus den Canälen, leiten diese weiter und verkaufen sie einzelnen Grundbesitzern.[1])

Außer diesen öffentlichen Gewässern werden die fontanili (Quellen) zur Berieselung benutzt; sie gehören dem Besitzer des Landstückes, auf dem sie entspringen; er kann sie weiter leiten und das Wasser verkaufen,

ja er kann auf diesen so beweglichen Besitz eine Hypothek aufnehmen. Während in Deutschland der Müller als der Besitzer des Baches anzusehen ist, und damit die gesammte Bewässerung in die peinlichsten Fesseln gelegt wird, gilt in Oberitalien das „Recht, das mit uns geboren ist".

Die Verwendung des Wassers geschieht zum großem Theil zur Berieselung von Wiesen. Man unterscheidet Winterwiesen (prati marcitorii), welche bei sehr reichlichem Wasserzufluß angelegt, und das ganze Jahr in Irrigation gehalten werden, gewöhnliche Sommerwiesen (prati adaquatorii), von Ende März bis Anfang September bewässert, und Wechselwiesen (prati a vicenda), welche zuweilen geackert werden. — Außerdem aber werden große Complexe Ackerlandes unter beständiger Bewässerung gehalten, und zu allen Früchten, wo es thunlich ist, gerieselt; — nur bei der Reiscultur wird das Princip der „Stauung" angewandt. Ein Ertrag von 100 Ctr. Heu pro Morgen von den Winterwiesen gehört nicht zu den Seltenheiten.

[1]) Die Preise per modulo oder onzia milanese, entsprechend einem Wasserquantum von 2,2 Cubikmeter per Minute, betragen auf das Jahr von 200 Lire an bis 600, 800 und mehr, je nach der Qualität des Wassers und der Gelegenheit, es auszunutzen. In den billigsten Gegenden macht dies auf den Morgen etwa 3 Mark, steigt indeß auf 12 Mark und mehr. Der Mehr-Ertrag des bewässerten Landes gegen das nicht bewässerte schwankt von 10 Mark bis 30 Mark und mehr, ja an manchen Orten wäre eine Cultur ohne Bewässerung unmöglich.

Die frühere Halbpartwirthschaft zwischen Pächter und Verpächter, la mezzadria, ist hier öfters einem einfachen Geld- oder Kornzins (affitto a grano oder a denaro) gewichen.

§ 104.

Von der bloßen Bewässerung des Feldes ist zu unterscheiden die Ueberschlammung. Eine solche war und ist die Befruchtung des Nildelta's durch die Frühjahrswässer der tropischen Regen. Die in dem strömenden Wasser suspendirten fruchtbaren Stoffe (s. § 28) bilden durch Ablagerung auf den Aeckern eine wenn auch kleine, doch jährlich sich erneuende Bodenschicht. Die Oberfläche des Bodens im Nilthale wird dadurch erhöht. Schon Herodot erwähnt eine solche Erhöhung gegenüber der alten Pharaonenzeit, seitdem ist sie fortgeschritten und schreitet jährlich fort. Inschriften geben mehrfach Kunde von den früheren Niveauverhältnissen, s. u. Im Delta selbst beginnt das Steigen der Fluth Ende Juni und die Ueberschlammung durch Oeffnen der Dämme geschieht Anfang September. Mitte October sind die Felder trocken, und es beginnt die Saat. Die Vegetationsperiode dauert durch die Wintermonate, im März ist die Erndte.

Sehr ähnlich ist das künstliche Ueberschlammungssystem bei Gainsborough am Trent in der Grafschaft Lincolnshire. Man nennt den Schlamm Warp und die Operation Warping. Im Frühjahr führt der Trent große Massen fruchtbaren Schlammes aus den von ihm durch-

strömten Gebieten mit sich, und die Adjacenten benutzen Fluth und Ebbe, welche sich durch den Humber weit ins Land hinein erstreckt, zur Ueberschlammung. Mittelst Schleusenvorrichtungen geht der Wasserstrom bei Fluth durch die Dämme meilenweit in das Land hinein und lagert seine Suspensa ab. Die Zeiten der Ebbe werden dann zum Rückgang benutzt. Hebewerke und Dampfmaschinen wirken unterstützend. Genossenschaftlich eingerichtet rentirt sich das Warping trotz hoher Kosten (15 bis 20 Pfd. Sterling per Acre) in den unglaublich hohen, ohne jegliche Düngung andauernden Erndten schnell und sicher. Das Verfahren begann um die Mitte des vorigen Jahrhunderts.

Die Angabe des Herodot im II. Buch Cap. 13, wonach zu seiner Zeit, um 450 vor Chr., 16 Ellen Ueberstauung bei Memphis eine gute Erndte versprachen, ist unzweifelhaft richtig; heut verlangt man dort 17 Ellen, wonach also eine verhältnißmäßig geringe Erhöhung des Terrains stattgefunden hat. In Oberägypten ist dies bedeutender. Hieroglyphische Inschriften bei Semneh bekunden, daß zur Zeit des Möris (2200 vor Chr.) die Nilschwellen etwa 23 Fuß höher waren als jetzt. Wunderbarer Weise sagt Herodot auch, daß sie zu dieses Königs Zeiten 8 Ellen höher gewesen als zu seiner Zeit.

Daß die Sorge für die Agricultur zur alten Pharaonenzeit sehr bedeutend gewesen sein muß, geht aus allen Ueberlieferungen hervor. Die Canäle wie der Bar Yuseph (Josephs-Canal), die Aufstauungen im Möris-See für trockene Zeiten und viele Traditionen beweisen es. Vielleicht daß durch die Dampfcultur des jetzigen Vicekönigs die alte Zeit wieder hergestellt wird!

Wiesenbau.

§ 105.

„Prata irrigua, si aquam habebis, potissimum facito." Cato de re rustica, Cap. 9. Wie viel Wassers, welches wohl könnte benutzt werden, lassen wir jährlich in Nord- und Ostsee fließen! Aber die Natur wird nicht müde, sie trägt es uns alljährlich wieder auf die Alpen und die Mittelgebirge Deutschlands, und giebt uns neue Gelegenheit, Buße zu thun. Statt dessen sehen wir ruhig zu, wie unsere Flüsse durch das strömende Wasser versanden, legen kostbare Buhnen an, um die Versandung zwar oberhalb im Stromlauf zu vermindern, desto sicherer aber an den Ausfluß zu verlegen; und wo wir wirklich das Wasser stauen, oder die Vorfahren es gestaut haben, da wehren ängstlich die Gesetze eine Benutzung zur Bewässerung. Daß es möglich ist, einen lebhaften und

sicheren Schiffsverkehr in kleinen Canälen durch ein ganzes Land zu verbreiten, und damit auch eine Bewässerung des adjacirenden Landes zu verbinden, beweisen uns unsere westlichen Nachbaren, beweiset uns China, und es ist eine Frage, welche unabweislich, besonders im norddeutschen Flachlande, von Jahr zu Jahr näher an uns herantritt.

Wir haben an dieser Stelle uns auf die Betrachtung der Wiesen (Water-meadows) zu beschränken. Man unterscheidet natürliche und künstliche Wiesen. Die prairies artificielles in Frankreich sind nicht Wiesengründe, sondern Klee-, Luzern- und Esparcettefelder.

§ 106.

Wir bestimmen den Werth einer Wiese nach ihrem Product: Gras, Heu, Weide. Dasselbe hängt nicht in dem Maße von der Substanz des Bodens ab, wie bei dem Ackerland; hinreichendes Wasser gleicht die physicalischen Verschiedenheiten mehr aus; der sandige, durchlassende Boden gewinnt dabei gegenüber dem thonigen; in vielen Fällen hat sich sogar eine Drainage der Wiese als nützlich bewiesen. Masse und Beschaffenheit des Grases stehen sich gewöhnlich nicht entgegen; eine Wiese, welche viel Gras (Gramineen!) giebt, trägt in der Regel auch gutes Gras!

Eine Bonitirung kann demnach bei Wiesen leicht und vollständig durch die Species der den Rasen bildenden Pflanzen gegeben werden und die Masse der trocknen oder grünen Erndte. Gräser wie Phleum pratense, Alopecurus pratensis, Poa pratensis und trivialis, Festuca elatior, Dactylis glomerata, Avena elatior im Verein mit Trifolium, Lotus, Lathyrus, Medicago, Vicia-Arten liefern das vorzüglichste Gras und Heu. Lolium perenne, die Bromus und härteren Festuca-Arten, Briza, Holcus, Cynosurus, Aira, oft begleitet von Plantago, Primula, Scabiosa, geben mittleres Heu. Gering sind die hartstengeligen Aira, Agrostis-Arten, ganz gering die Juncus, Scirpus, Carex-Arten, ebenso ein Gemenge, in welchem viel Ranunculus, Rhinanthus Equisetum, Rumex, Polygonum, Lychnis, Anthemis sich finden. Schädlich sind Euphorbia, Colchicum, Cicuta.

Ich verweise für genauere Charakteristik und Zusammenstellung der Wiesenpflanzen auf Langethal's Landw. Botanik, und Fries, Lehrbuch des Wiesenbaues. Der Typus einer Wiese wird aber oft durch die Unkräuter sehr herabgedrückt, obgleich manche gute Gräser darauf gedeihen; ich habe deshalb in der in diesem Paragraphen gegebenen Zusammenstellung, die ich aus sorgfältigen und langen Beobachtungen gewählt, Gramineen und Nebenpflanzen genannt. Ich verkenne z. B. nicht die Nützlichkeit von Lolium perenne oder Holcus lanatus oder Briza media,

aber ich kann mich nicht entschließen, wie Viele es thun, sie zu den Wiesengräsern ersten Ranges zu zählen. Sie mögen auf trefflichem Wiesenboden wachsen, aber hartstenglig bleiben sie und ein schwer verdauliches Heu geben sie auch. Es ist gerade bei den Graspflanzen, wo sich die Ernährung des Viehes nicht nach der Rohsubstanz richtet, sondern nach dem Grade der Verdaulichkeit (s. § 234).

§ 107.

Die Naturwiesen werden entweder durch fließendes Wasser gefeuchtet oder durch stagnirendes. Letztere, meistens Moor- und Sumpfwiesen des Flachlandes sind in der Regel geringwerthig; sie geben weniger und nahrungsloses Gras, und wenn sie als Weide benutzt werden, so schaden sie dem Landbau oft mehr durch Verschleppung des Düngers, als daß sie wesentlich zur Ernährung des spazierengehenden Viehes beitragen. Sie verlocken öfters durch ihr grünes Aussehen, aber es rührt bei näherer Besichtigung nicht von Gramineen her, sondern von Moos, Seggen und Binsen.

Die Wiesen an fließenden Gewässern variiren ebenfalls sehr im Werth, je nachdem im Untergrund das Wasser sich schneller oder langsamer erneuert. Wiesengründe, welche in der Nähe des Flusses oder Baches, wo ein ununterbrochener Wasserwechsel stattfindet, äußerst fruchtbar prangen, zeigen sich in einiger Entfernung schon weniger ergiebig und werden an den Seitenrändern der Thalebne oft ganz dürftig, obwohl sie vielleicht noch naß genug sind. Zuweilen ist da, wie in Holland, mit einer einfachen Canalisirung viel geholfen. Diese selbe Erscheinung bietet sich bei den Wiesen an Gebirgshängen, welche bei schnellem Wasserwechsel äußerst fruchtbar werden können, bei langsamem in Moos- und Quellgrund ausarten.

Beispiele vorzüglicher Wiesen bieten uns die Stromniederungen unserer norddeutschen Flüsse, besonders der Weser und des Rheins. Die vorzüglichsten Qualitäten werden als Fettweiden benutzt, oder vielmehr, sie sind am vorzüglichsten, weil sie zu Fettweiden dienen. Erträge von 40 Ctr. Heu pro Morgen am Rhein, von Düsseldorf abwärts, kommen häufig vor; sie geben sonach Fettweide-Nahrung für ein schweres Stück Großvieh für 100 bis 130 Tage, und $1^1/_2$ bis 2 Morgen genügen zur beständigen Masthaltung eines Ochsen. Aehnlich in der Elbniederung, besonders der hannoverschen Seite, an der Ems, im Weichseldelta, einem Theile der Pregel- und Memel-Niederung. Mehr zum Heugewinn als zur Weide dienen die ausgezeichneten, humosen Oderwiesen bei Stettin, welche ohne Eindeichung hohe Erträge liefern, bis zu 50 Ctr. Heu, allerdings oft schwierig abzuernten und häufigen Verlusten ausgesetzt.

§ 108.

Je nachdem die Masse des auf einer Wiese wachsenden Grases es verlangt, oder die verschiedene Zeit der Entwickelung (Ober- und Untergras), mäht man eine Natur-Wiese einmal (einschnittig) oder zweimal (zweischnittig, -hauigt, -schürig). Hart soll das Gras niemals werden, auch keinen Samen ansetzen, aber doch möglichst seine volle Länge gewonnen haben. Hiernach wird die Mähezeit bestimmt; gewöhnlich aber auch mit Rücksicht auf die Getreideerndte, so daß Wiesen- und Feldmahd nicht zusammenfallen. Ist die Masse des Grases zu gering, etwa unter 12 Ctr. pro. Morgen, als daß sich ein zweimaliges Mähen und Werben lohnt, so wird man freilich von der besten Mähezeit absehen, und sich mit härterem einmalig gewonnenem Futter begnügen müssen.

So theilten schon die Taxprincipien der Brandenburgischen Ritterschaft vom Jahr 1777 die Wiesen ein in „zweihauigte“ gute mit einem Bruttoertrage von 18 und mehr Centnern pro Morgen, mittlere mit 16 Ctr., schlechtere mit 14 Ctr.; die „einhauigten“ in gute mit 12 Ctr., mittlere 9 Ctr., schlechte 6 Ctr., ganz schlecht 4 Ctr. Heuertrag. — Wo die Werbekosten um einen Antheil gemacht werden, und das Heu Handelswaare ist, läßt sich der Reinertrag leicht ermitteln; schwerer wo die Werbung durch Arbeiter in eigner Löhnung geschieht, und das Heu erst durch Viehnutzung einen Ertrag gewährt.

§ 109.

Die Pflege der natürlichen Wiesen ist, wo sie überhaupt ausführbar ist, von großer Wichtigkeit. Nur allzuleicht lassen sich Staat, Gemeinden und, wenn auch seltener, Private verleiten, die Wiesen als ein Object beständiger Rente zu betrachten, ohne ernstlich für die Dauer eines solchen Einkommens aus dem Naturschatz Sorge zu tragen. Die allmälige Abnahme der Pachterträge veranlassen freilich zuweilen den Fiscus und die Gemeinde zu einem energischen Entschluß, aber oft bleibt es beim Wollen; das Wasser wird sich selbst weiter überlassen, das Colchicum blüht von Jahr zu Jahr üppiger, Moos und liebliche Blumen verdrängen die Gramineen; der Pächter kann ja nicht viel thun, — aber dem Eigenthümer gehen reiche Nutzungen verloren!

Zu solcher Pflege rechnet man die Verwallungen an den Ufern der großen Ströme und des Meeres, besonders wo Ebbe und Fluth einwirken (Elbe, Weser, Rhein).

Kann eine regelmäßige Ueberstauung eingerichtet werden, so können diese Stromwiesen fast zur höchsten Rente, die ein Boden abliefern kann,

emporgebracht werden (Elbe in Kehdingen, ostfriesische Marschen, Nordholland, Rhein- und Maaswiesen).

Ein wiederholtes Beweiden wirkt günstig auf die Befestigung des Bodens, Vertilgung der Unkräuter (Rhinanthus) und ist die billigste Düngung.

Will man sonst die Wiese düngen, so ist es rathsam, dies gleich nach der Heuerndte oder im Frühjahr zu thun; kurzer Stalldung oder ein Gemenge von Superphosphat mit schwefelsaurem Ammoniak pflegen schnell und oft erstaunlich zu wirken, so auch Knochenmehl; nur darf die Wiese nicht zu naß sein. Auch Auffahren von Sand oder Kalk ist zuweilen sehr dienlich, aber eine Probe in kleinerem Maßstab möge vorhergehen!

Das Umbrechen der Wiese behufs Erneuerung der Grasnarbe ist nur zu rathen, wenn man ein Uebermaß von Unkräutern vertilgen will, sonst erreicht man in der Regel mehr durch Düngung, oder durch gründliche Bearbeitung mit Egge und Wiesenhobel. Die Gramineen verdrängen im Kampf um's Dasein alle übrigen Pflanzen im mäßig feuchten Terrain, man muß also nur die Bedingungen des Wachsthums der Gramineen, welche man jährlich durch Abmähen doch stark injurirt, wieder möglichst herstellen.

Etwas Anderes ist es, wenn man eine — freilich wohl nur geringe — Wiese zeitweilig zu Acker benutzen kann und will. Man baut oft vortrefflichen Hafer auf derartigem Umbruch, aber die Erndte mehrt die Bodenkraft nicht und verlangt einen Wiederersatz, ohne den die Wiese nachher oft gänzlich versagt. Das Ansamen des Umbruches mit Grasgemisch ist für das erste Jahr nöthig, aber man soll sich nicht wundern, wenn nach einigen Jahren keine der angesäeten Species mehr vorhanden ist: jede Wiese schafft sich im Laufe der Zeit durch „natural selection" ihre eigene Flora je nach Boden, Wasser, Lage und Behandlung.

Die viel empfohlenen Grasgemische haben ja ihren Werth, aber nur localen. Die Thiergartenmischung gedeiht eben im Thiergarten, und auch dort nur bei sorglicher Pflege, — aber irgend wo anders noch nicht immer. Manche Ansamungen, z. B. die der Dünen, sind ja durch langjährige Beobachtung festgestellt, als Elymus arenarius, Carex arenaris u. A. m., — aber ebenso sollte man es mit Wiesenansamungen machen. Wo eine natürliche Wiese Phleum pratense oder Avena elatior nicht aufweist, wird man es schwerlich durch Ansamung einbürgern; — vielleicht durch andere Verbesserung der Wiese, indem man die Bedingungen für diese edleren Pflanzen herstellt! Die natürlichen Wiesengräser beobachten und mit gutem reinem Samen dieser local geerndteten Pflanzen die Ansamung betreiben, führt am besten zum Ziel.

Columella giebt im zweiten Buch Cap. VII. so gediegene und durch

ihre Kürze überraschende und wohlthuende Vorschriften über die Behandlung unserer gewöhnlichen Wiesen, daß wir sie heut kaum besser bieten können, und ich empfehle dieses Capitel dem Leser, welcher Gelegenheit nimmt, den alten ehrwürdigen Columella einmal einzusehen. „Cultus autem pratorum magis curae quam laboris est." Danach behandelt er die Vertilgung der Unkräuter im Herbst und Frühjahr, die Reinigung, die Frühjahrsweide, die Aufbesserung alter Wiesen, ihren Umbruch und Neu-Anlage mit großer Genauigkeit, die Ansaat, Anwässern, Behandeln der frischen Wiesen u. s. w.

§ 110.

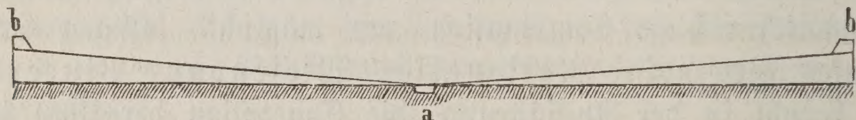
Die Umarbeitung des natürlichen Terrains zu periodisch oder beständig bewässertem Wiesengrund — Kunstwiese — darf nicht überall nach einem Siegener oder Lüneburger Schema ausgeführt werden. Sie muß sich vielmehr dem Local auf das Engste anschmiegen, Hang, Wasser, Vorfluth durch richtige Combination zur möglichst billigen Erreichung des Zweckes verwenden: Rationeller Wiesenbau, Vincent. Die „Kunst" beruht in der Ausführung, die Conception der Idee ist Sache wissenschaftlicher Voruntersuchung. Eine unscheinbare, correct gezogene Rinne längs eines natürlichen Hanges kann rationell sein, es bedarf nicht stets eines großen Apparatus. Auch eine kleine Fabrik, auch ein kleines Laboratorium können rationell angelegt und betrieben werden, wenn sie auch weniger Eindruck machen, als große Anlagen. — Viel ist im Kunstwiesenbau gefehlt worden durch unmittelbare Uebertragung eines Beetbau-Schemas, wo es nicht hingehörte, später versagte und abschreckte, — aber fast noch mehr wird täglich versäumt durch Unterlassen oder Hinausschieben von Bewässerungsanlagen, wo sie unschwer einzurichten sind.

Zwei Principe unterscheiden wir bei der Bewässerung: die Ueberstauung und die Ueberrieselung. Bei ersterer ruht das Wasser eine Zeit lang auf der Grasfläche, oder doch im Niveau derselben, und tränkt Wiese und Untergrund. Bei der Berieselung befindet sich das Wasser in beständiger Bewegung, und zwar soll der fließende Strom in der Rasennarbe sich entlang ziehen, und möglichst wenig Wasser in den Untergrund sickern. Auf diesen Unterscheidungen in Verwendung des Wassers beruht auch die Construction der beiden Wiesengruppen.

Die Stauwiese kann in ihrer Oberfläche horizontal liegen, oder bedarf doch nur eines sehr geringen Gefälles zur schnelleren Entledigung des gebrauchten Wassers. Die Rieselwiese muß ein minimales Gefälle besitzen, wenn sie ihrem Zwecke entsprechen soll, das Wasser im Fluß durch die Grasnarbe zu erhalten. Die Erneuerung des Wassers ist eine bei Weitem geschwindere bei der Rieselwiese, und daher vertritt sie das voll-

kommenere Princip. Eifrige Rieselwirthe unterschätzen deshalb die Stauwiesen, aber mit Unrecht. Es giebt einfache Stauwiesen in Belgien im Pays de Waes, welche sehr wenig Erdarbeit verursacht haben, und oberitalische Erträge bringen[1]). Auch diejenigen natürlichen Wiesen, welche durch Strom- und Meeresfluthen künstlich überstaut werden, muß man unter dies Princip „der Stauung“ einreihen, desgleichen die weiten Strecken holländischer Wiesen (z. B. Utrecht), welche durch Anstau in Gräben von unten gefeuchtet werden.

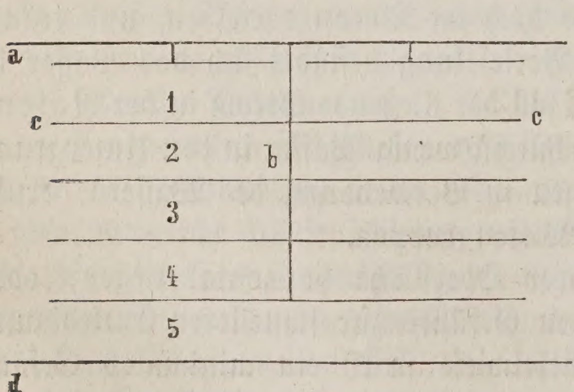
[1]) Diese künstlich angelegten Stauwiesen an der Schelde (Ebbe und Fluth geht bis Gent sehr merkbar), so auch die an der Maas sind mustergültig zu nennen, und wohl werth eines Besuches. Jedes einzelne umwallte Stück (quartier) umfaßt etwa einen Morgen Landes, d. h. 50 Meter Länge und 50 Meter Breite. In der Mitte dieses Morgens, der tiefsten Stelle, führt ein Graben entlang, a; seitlich steigt das Terrain ganz flach an, auf 25 Meter ein Decimeter also 100 : 0,4. Der kleine Graswall b beträgt noch 5 Ctm. Solcher Morgen liegen einige hintereinander, je nachdem das Terrain es erlaubt. — Durch den mittleren Graben a läßt man das



Wasser aus dem Zuflußgraben (rigol d'alimentation) langsam anstauen, dann ruht es einen Tag lang, um dann auf einem unteren Morgen weiter gebraucht zu werden. Ist die Wiese abgetrocknet, so überstaut man von Neuem. Hat man weniger Wasser zur Disposition, so darf es auch wohl mehrere Tage auf der Wiese ruhen; so wie sich aber ein weißer Schaum zeigt, als Zeichen beginnender Zersetzung, muß es abgelassen werden, ein Zeitpunkt, der im Sommer oft sehr schnell eintritt. — Eine solche Anlage kostet in den günstigsten Lagen an der Maas etwa 36 Mk. pro Morgen. Ingenieure der Regierung (service des defrichements et des irrigations) führen auch bei Privaten dieselben aus.

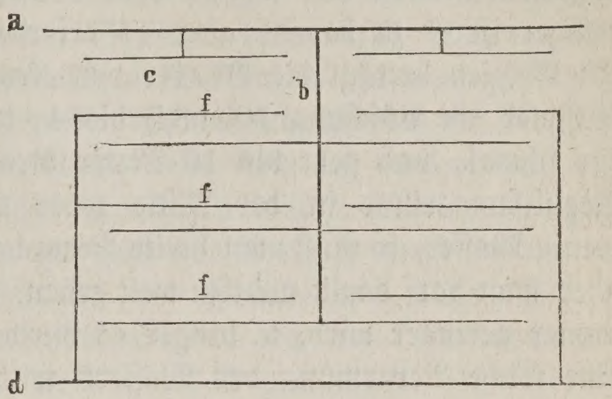
§ 111.

Die Rieselwiese verlangt ein Gefäll des Terrains, und zwar hat dies nur erfahrungsmäßig festgestellt werden können. Als mittleres, wünschenswerthes Gefäll gilt 100 : 4 oder 100 : 5[1]). Besitzt ein natürlicher Hang diese Neigung, so kann er mit wenig Mühe zur regelrechten Berieselung eingerichtet werden, Hangbau. Man theilt ihn in Quartiere von etwa 8 Mt. Breite. An der höchsten Stelle führt man den Hauptzuleitungsgraben a entlang. Dieser liefert das Wasser in die Zubringer b, und von diesen wird es durch Aufstauen in die Wässerungsgräben c ab-



wechselnd zur Rieselung über die Hänge 2 und 4, 3 und 5 geleitet; der Hang 1 wird durch einen besonderen, unmittelbar aus a gespeiseten Wässerungsgraben berieselt; d ist der Hauptableitungsgraben. Dieser Einrichtung bedient man sich bei sehr starkem Hang.

Ist er gelinder, so giebt man zweckmäßiger Weise jedem Quartier seine eigene Entwässerungsrinne f. Hierdurch wird die einzelne Hangabtheilung unabhängig, und kann für sich unterbrochen gerieselt werden. — In der practischen Ausführung unterliegen diese Schemata mannigfachen Abänderungen.



[1]) Zu der in Südwestdeutschland beliebten Schlangenberieselung nimmt Fries als Minimum 2 bis 3 Zoll Gefälle pro Klafter, d. i. 2—3 : 100 an, Vincent bei Hängen von 1 Ruthe Breite 7 : 144, bei 2 Ruthen 11 : 144. „Hänge werden da am zweckmäßigsten gebaut, wo das Gefälle größer ist, als 3 Zoll pro Ruthe."

[2]) Der natürliche Hangbau wird in England sehr gepflegt; — ich habe eine große Anzahl von artificial water meadows in sehr billiger Weise hergestellt gesehen, welche, allerdings bei reichem Wasserzufluß (Regenfall der midland counties bis zu 40 Zoll), treffliche Erträge gaben. Der Duke of Portland hatte in Clipstonepark in Nottinghamshire schon Anfang der fünfziger Jahre eine derartige Bewässerungsanlage gemacht, welche normal genannt zu werden verdient. Sie erstreckt sich über sieben englische Meilen Länge. Das Berieselungswasser giebt der kleine Fluß Man, welcher aus der Stadt Mansfield allen Dünger mit sich führt. Das ganze Terrain wurde vor der Rieselanlage drainirt. Es wird das ganze Jahr hindurch gerieselt in zahlreichen Abtheilungen. Das Gras wird theils unmittelbar auf der Wiese verzehrt von Mastschafen, theils zu Heu gemacht. Der Werth des Jahresproductes wird zu 10 bis 12 Pfd. Sterl. pro Acre geschätzt, und die Anlagekosten betrugen für den ganzen Tractus 40,000 Pfd. Sterl. „This great and expensive agricultural improvement is justly regarded as a pride of Nottinghamshire, unrivelled as a work of art in irrigation, and in its cost worthy of the liberality of a wise and patriotic nobleman" (Caird).

§ 112.

Hat man es mit einem ganz ebnen Terrain zu thun, aber genügendes Wasser zur Berieselung zur Disposition, so werden durch Erdarbeit künstlich zweiseitige Hänge, Rücken, Beete, hergestellt, auf deren Krone die Wässerungsgräben entlang geführt werden, und in deren tiefster Stelle die Entwässerungsrinnen das benutzte Wasser fortleiten. In der Ausführung des Beetbaues hat sich die Technik des Wiesenbaues bewundernswürdig entfaltet. Es war hier möglich, normale Verhältnisse herzustellen zwischen Menge und Güte des Wassers, zu berieselnder Fläche, Neigung und Größe der einzelnen Rücken. Von empirischen Anlagen, in Deutsch-

land besonders im Siegener Land, ausgehend, haben die Hydrotechniker die Theorie und Praxis fast zur Vollendung gebracht, und wo Natur, Gesetzgebung und Capital es erlauben, stellen sie glänzende Anlagen her.

Als allgemein leitender Grundsatz dient hierbei: ein Gefäll der einzelnen Rücken von 100:4 oder 100:5. Je schmaler das Beet desto billiger ist es zu bauen, aber es erfordert viel Wasser zur Berieselung. In Belgien beträgt die Breite von Krone zu Krone oft nicht mehr als 5 Meter, die Böschung 100:3,5 bis 4; in Deutschland hält man 8 Meter für schmal, und geht bis 16 Meter Breite, bringt aber dann noch eine Regulirungsrinne in der Mitte jedes Seitenhanges an. — Hat man wenig Wasser, so muß man breite Beete bauen, um es gehörig auszunutzen, aber man darf damit nicht zu weit gehen, weil der Dungwerth des Wassers immer geringer wird, je länger es durch die Grasnarbe gesickert ist, und eine solche Verarmung des Wassers tritt oft schon früher als 8 Meter von der Wässerungsrinne ein. Man kann es leicht an dem streifigen Aussehen erkennen, woran ältere Bewässerungen, die man zu ausgedehnt anlegte, oftmals leiden. — Als normale Länge der Rücken betrachtet man 24 Meter, bei breitem Bau geht man bis zu 36 Meter. Man giebt ihnen ein sehr geringes Längs-Gefälle, etwa 1000:1.

Die Kosten einer Rieselanlage sind nach dem Vorgesagten großen Schwankungen unterworfen. Zwischen dem billigsten Hangbau und dem vollendeten Rückenbau ist ein weiter Spielraum; kommen hierzu noch Schleusenanlagen, kostbare Wasserleitungen, so kann der Fall füglich nur local entschieden werden. Das Umarbeiten eines Morgens ebnen Terrains bis zur Fertigstellung der benarbten Wiese im Beetbau wird sich zur Zeit auf funfzig Thaler stellen.

Nach Vincent ist das zweckmäßige Verhältniß der Breite der Rücken zur Länge, wie 2 : 3, 3 : 4, 4 : 5, d. h. je breiter der Rücken, desto kürzer muß er im Verhältniß sein.

In Oberitalien werden die Wiesen durch einfache Techniker (Campari) angelegt, Männer von Geschicklichkeit, Fleiß und Ausdauer. Sie besitzen einen sichern praktischen, durch Uebung geschärften Blick und hantiren mit einer Leichtigkeit und Accuratesse, die staunenswerth ist. — Der Zuleitungsgraben führt dort den Namen adaquatrice, der Wässerungsgraben auf der Höhe des Rückens rogetta, und die Ableitungsrinne scolatore, der Hauptabflußgraben scolatore maestre.

Schon Fries nimmt für den Morgen Kunstwiesenbau 60 bis 70 Fl. an, und bei größern Hindernissen 70 bis 120 Fl.; während er die wohlfeilsten Hangbauanlagen auf 6—7 Fl. normirt; — also von 6 Fl. bis 120 Differenz! —

§ 113.

Die Anlage einer Rieselwiese in größerem Maßstabe erfordert wie die einer Drainage die Vorarbeiten eines Wiesenbautechnikers: Nivellement, Ermittelung der disponiblen Wassermengen während des ganzen Jahres und während der einzelnen Perioden desselben;[1]) Planung der eventuellen Vorrichtungen, Schneewässer in Teichen zu magaziniren[2]); Berechnung der in Angriff zu nehmenden Wiesenfläche, je nach der Möglichkeit das Wasser mehrmals zu benutzen. Oft kann es vorkommen, daß der Bewässerung eine Entwässerung vorangehen muß[3]); seltener wird dies eine wirkliche Drainage sein, wozu auch die Vorfluth meist schwer zu beschaffen, als vielmehr ein Abfangen von Grund- und Tagewasser in offnen Gräben. Gewöhnlich erfüllen Gräben an den Wiesenrändern diesen Zweck am vollkommensten, weil dort das zweifelhafte Quellterrain liegt, und auch dort die durchsickernden, von oben herkommenden Wässer zu Tage treten. Bohrungen geben darüber Auskunft. Man muß aber die Randgräben bis zur Tiefe der Quellschicht ausarbeiten, sonst nutzen sie nicht genug, denn eine Rieselfläche muß zwar ganz durchnäßt, aber auch regelmäßig trocken gelegt werden können. Ich habe mit solchen Fällen in der Praxis viel zu kämpfen gehabt: bei einem zu flachen Fanggraben sprudelte oft weiter unten ein Quell vor, der unter der Sohle des Fanggrabens ungenirt in einem Sandstrahl seinen Weg nahm[4]).

Nach Beendigung der allgemeinen Vorarbeiten werden die localen in Angriff genommen: das Suchen und Abstecken der Horizontalen, und demnach die Bestimmung, welche Quartiere der Wiese zu Hang und Rücken umzubauen sind; die Auszeichnung der Etagen, und damit der Voranschlag, wie oft das Wasser benutzt werden kann[5]); die Absteckung der Gräben und Anlegung der nöthigen Fahrwege (Chemins d'exploitation). Auf diese Weise wird für jeden Morgen, ja für jeden Theil eines Morgens das Project festgestellt, und die Erdarbeiten verzeichnet. Dann werden die größeren Gräben gearbeitet. Wo ein Erdumbau überhaupt erforderlich, wird dann der Rasen abgeschält, wofern er nur einigermaßen brauchbar ist. Man schält ihn möglichst dünn, mit verschiedenen Instrumenten (Schälpflug, schottischer Brustpflug, Plaggenhaue, Schippe und Beil) und legt ihn bei Seite in Rollen oder in quadratischen Stücken[6]). Danach werden die Planirungsarbeiten vorgenommen, und von manchen Technikern (Vincent) auch die Wässerungsgräben ausgehoben. Dann wird der Rasen wieder aufgelegt, schwach angewässert, und mit der Rasenklatsche fest an den Boden geschlagen. Erst nachdem der Rasen angewachsen ist, fertigen andere Techniker die Grippen. — Gerieselt darf jedenfalls nicht werden, bevor nicht die Graswurzeln mit dem losen Boden ein Wenig ver-

wachsen sind. — Hat man keinen brauchbaren Rasen, so muß das Wiesenplanum angesäet werden; eine nicht billige und oft langwierige Arbeit. In Belgien (Maas) düngt man zuerst stark (4 Ctr. Guano pro Morgen), besäet dann das Planum mit einer Winter- oder Sommergetreidefrucht, und darunter ein Grasgemisch von Phleum pratense, Alopecurus pratensis, Lolium italicum, Festuca pratensis, Medicago lupulina, Trifolium repens, von jedem 2 bis 4 Pfd., im Ganzen etwa 20 Pfd. pro Morgen. Aehnlich verfährt man in Oberitalien, doch säet man das Gras ohne Ueberfrucht, so auch meistens in England. Man kann dann aber wegen der losen Oberkrume im ersten Jahre überhaupt nicht rieseln, sondern nur anfeuchten.

[1]) Es ist bei größern Neu-Anlagen nicht genügend, wenn man ein oder zwei Jahre hindurch den Wasserzufluß controlirt hat, denn so gleichmäßig im Lauf vieler Jahre der Niederschlag in einer Gegend sein mag, die einzelnen Jahre, und noch mehr Jahreszeiten sind bedeutenden Schwankungen unterworfen. Hat man die Anlage anfangs klein gemacht, so wird sie deshalb mehr Sicherheit eines günstigen Resultates bieten, als wenn man von vorn herein zu sanguinisch vorgegangen ist.

[2]) Eine Operation, welche leider lange nicht oft genug vollführt wird. Wo kahles Terrain ist, und die Frühjahrswässer verheerend und ungenutzt verfließen, läßt sich oft durch Benutzung von Anhöhen, Senken, Löchern ein Reservoir bilden, welches dann in der dürren Zeit sehr wohlthätig wirkt. Wenn man ein Wehr recht stark und möglichst horizontal pflastert, und sehr allmählig an und absteigen läßt, so ist es fast unzerstörbar, fängt das Wasser und schützt auch noch die Wiesen nach unterhalb. Man darf aber niemals das Gras zwischen den Steinen wachsen lassen, sondern muß es beständig ausraufen und die Steine öfter nachrammen.

[3]) In England wird das Hangbauterrain meistens vorher drainirt, aber mit sehr weit, etwa 6 Ruthen, auseinander liegenden Röhrensträngen.

[4]) Siehe die „Senkung des Stienitzsees." Annalen d. Landw. 1864, die Herstellung des Randgrabens § 19.

[5]) Ein Meister der Wiesentechnik geht über ein solches Terrain fast nur spazieren, und zeichnet mit Roth- und Blaustift das Dessin ein, — es erscheint so leicht, und doch welche Fülle von Kenntnissen und Beobachtungen steckt in einer solchen Handskizze. Um so höher sollte sie gerade von dem Laien geschätzt und honorirt werden.

[6]) Diese, wie alle Wiesenbauoperationen können nur durch häufige Anschauung und selbst Mitarbeiten gelernt werden; ein Lehrbuch, selbst das gediegenste Specialwerk vermag die Praxis nicht zu ersetzen. Der Wiesenbauer ist immer eine Art Künstler, und selbst die einfachsten Manipulationen erfreuen durch die Sicherheit, Geschwindigkeit und Harmonie, mit denen sie von geübten Arbeitern (Lüneburger, Siegener) ausgeführt werden; die Einfachheit des Nivellirens mit Latten oder durch das fließende Wasser, die Fertigkeit im Rasenschälen, Rollen, im Stechen der Grippen — oft will der Arbeiter allzu accurat sein, und der Herr wird ungeduldig, da muß ein pactum geschlossen werden!

Ueber die jetzt nicht mehr beliebte Methode des Schwemmens bei Anlage der Wiesen verweise ich auf meines Großvaters Rat. Landw. Band III. wo diese Materie ausführlich behandelt ist.

§ 114.

Während in Oberitalien die Berieselung der prati marcitorii, mit Ausnahme der Hauptschleusen am Canal selbst, ohne Stauvorrichtungen geschieht, müssen bei geringerem Wasserzufluß und stärkerem Fall des Terrains deren mannigfache angebracht werden. Man unterscheidet als Stauwerke Wehre und Schleusen. Das Wehr beabsichtigt, ein Minimum des Oberwassers beständig fest zu halten, man bedient sich desselben seltener

bei dem Wiesenbau selbst, als bei Bächen und Flüssen, um auf weitere Strecken den Wasserstrom zu hemmen. — Jede Schleuse[1]) besteht aus einer Spundwand von gerammten Pfählen, einem Gerinne, den Seitenflügeln und dem Vorgesenk. Geschlossen wird das Gerinne durch ein oder mehrere Schütze, je nach ihrer Schwere mittelst einer Winde zu heben. Man darf auch bei kleinen Schleusen sich nicht verleiten lassen, schwaches Holz zu nehmen; es wirft sich, und die Fangvorrichtung wird undicht, auch kostet die Reparatur nach einigen Jahren sehr viel.

Bei Ueberstauungsanlagen, welche durch Ebbe und Fluth geregelt werden, wendet man Siele an, schleusenartig gebaute Durchlässe unter Verwallungen, welche durch Klappen sich selbst schließen und öffnen, je nachdem das Niveau des Wassers an der inneren oder äußeren Seite höher ist (floodgate, clough). Eine Art Siele sind auch die Kastenschleusen, zur unterirdischen Durchleitung des Wassers unter Verwallungen, und besonders unter Fahrwegen auf der Wiese dienend. Sie werden aber leicht unfertig; ein starker, ausgehöhlter Baumstamm mit einem abgestumpften Kegel als Verschluß ist sehr zweckmäßig.

Weniger beim Beetbau als beim Hangbau bedient man sich zur Regelung des Zuflusses in den Zubringegräben der Staubretter. Man benutzt sie entweder als eine Miniaturschleuse und versieht sie mit einem im Falz gehenden Schütz, oder als Wehr, und giebt ihnen dann einen größeren oder geringeren Ausschnitt. Schließlich aber kann ein aufmerksamer Rieselmeister mit einem Stückchen Rasen mehr leisten, als manche permanente Einrichtung vermag.

[1]) Ueber die Construction größerer hölzerner oder massiver Schleusen (prise d'eau, chiavica, sluice) verweise ich auf größere hydrotechnische Werke, Hagen, Eytelwein, Gilly; kleinere Bauten beschreiben Vincent und Fries in ausreichendem Maße. So auch über die Wasserhebevorrichtungen, Schöpfräder, Erbauung der Aquaducte (ponte canale) und der Siphone (tomba). Die Italiener sind für landwirthschaftliche Zwecke darin unstreitig die Meister.

[2]) Die Kosten einer Berieselung mittelst Centrifugalpumpe und Dampfmaschine auf den Schwarzenberg'schen Gütern bei Lobositz betrugen per Hectar 18—20 Gulden und der Mehrertrag an Heu betrug 60—70 Gulden!

§ 115.

Wieviel Wasser rechnet man auf einen Morgen Rieselwiese? — In dem Gebiete zwischen Ticino und Adda, also dem Wässerungsbereich der alten Canäle Naviglio grande, Martesana, Muzza bewässert man mit 150 Cubikmeter beständigen Zuflusses per Secunde eine Fläche von 165,000 Hectaren während des Sommers. Dies sind große und erfahrungsmäßig festgestellte Dimensionen. Sonach genügen 1,1 Liter für einen Hectar. Aehnlich bei dem Canal Cavour. Bei Neu-

anlagen rechnet man 1,2 Liter beständigen Zuflusses per Hectar. Der Winterverbrauch ist so wie so gedeckt, da er nur 5 Procent des Sommerverbrauchs in Italien beträgt. — Vincent rechnet bei Parallelbewässerung in drei Abtheilungen einen Cubikfuß rheinl. per Secunde genügend für drei Morgen, d. h. 30 Liter für 3 Morgen oder 40 Liter per Hectar, und zwar für 60 Rieseltage oder den sechsten Theil eines Jahres, mithin per Hectar 6,6 Liter Jahreszufluß. Rechnet man eine durchschnittliche Benutzung des Wassers in vier Etagen, welche ohne Zweifel statthaft ist, so erhält man in demselben Sinne, wie in Oberitalien 1,2 Liter per Hectar gefordert werden, bei Vincent 1,6 Liter, also keine erhebliche Differenz. Und zweckmäßiger ist es immerhin, die Anlage anfangs auf einen höheren Bedarf zu berechnen und nachher eventuell auszudehnen, wenn sich ein Wasserüberfluß ergeben sollte. In Belgien verfährt man neuerdings an der Maas auch vorsichtiger als früher in dem Pays de Waes.

Viel hängt jedenfalls von der Qualität des Wassers ab. Düngerreiches Wasser, sowohl mineralischen als organischen Gehaltes, reicht weiter als armes; man legt nur die Beete etwas breiter an. Wenn der Meister Vincent hierbei ausdrücklich anführt: „probiren geht über studiren", so kann sich auch für jetzt noch der Schüler hierbei beruhigen.

Wie groß noch vor einem Menschenalter die Unklarheit über den Wasserbedarf war, geht aus der Schilderung Vincent's in § 10 hervor: „So verlangt z. B. Schenk im Siegenschen mit kühnem Griff pro Morgen und Secunde 16 Cubikfuß Zufluß, während andere Wiesenbauer bescheidener in ihren Ansprüchen mit 1 Cubikfuß in der nämlichen Zeit 20 und mehrere Morgen berieseln zu können glaubten." Es war sonach noch eine Meinungsverschiedenheit, welche zwischen Einer und Dreihundert und zwanzig Wassereinheiten per Secunde schwankte!

Vincent rechnet als Bedarf bei Hängen (oder halben Rücken) von einer Ruthe Breite 1 Cubikfuß, von $1^1/_2$ Ruthen Breite $^2/_3$ Cubikfuß, und von 2 Ruthen breit $^1/_2$ Cubikfuß per Secunde. Reicheres, aber wenigeres Wasser kann also durch größere Breite der Rücken ausgenutzt werden.

§ 116.

Die Berieselung selbst geschieht, wenn im Herbst nach der Heuernte die Gräben und Grippen reparirt sind, möglichst stark, bis dauerndes Frostwetter eintritt. Dann pausirt man, bis im Frühjahr der Boden durchgethaut ist, rieselt aber dann auch möglichst stark, besonders wenn kleine Frostanfälle wegzurieseln sind. Je wärmer das Wasser im Ver-

hältniß zur Luft, desto gedeihlicher wirkt es in dieser Zeit. Sobald das Gras anfängt zu wachsen, überhaupt die Jahreszeit wärmer wird, rieselt man seltener, läßt aber in den Pausen die Wiese mehrere Tage ganz abtrocknen, wie man ja auch einen Blumentopf nicht immer naß erhalten darf. In dieser Weise fährt man fort, bis einige Tage vor dem Mähen. Während der Heuwerbung ruht die Rieselung; falls man nicht sofort das gemähte Gras fortschaffen und neben der Wiese trocknen kann. Danach werden die Grippen reparirt, und dann sofort wieder abwechselnd gerieselt bis zum zweiten Schnitt.

Ein sorglicher Rieselmeister, welcher übrigens fünfzig Morgen und mehr bedienen kann, ist hierbei eine wichtige Person: Wetter und Wiese, Moos, Conferven, Gräben und Schleusen zu beobachten, die kleinlich scheinenden und doch so wichtigen Operationen zu vollführen. Die Rieselwiese muß stets sauber aussehen, als wäre sie eben neu angelegt, und man gestatte lieber zeitraubende Pedanterie, als die geringste Sorglosigkeit.

Ueber die Berieselungen in Oberitalien verweise ich auf Berra prati del basso Milanese 1822, ein heute noch vollkommen mustergültiges Werk. Die Wiesen daselbst werden fünf- auch sechsmal gemäht. Berra giebt die durchschnittlichen Erträge an Gras für Februar 1049 Pfd., März 1575 Pfd., Mai 1639 Pfd., Juli 918 Pfd., September 786 Pfd., in Summa 5965 Pfd. auf die Pertica; oder in Heu nach Burger 142 Ctr. pro österr. Joch oder ca. 70 Ctr. pro Morgen. Die Rieselung im Winter dient bei jenem milden Klima insbesondere dazu, das Erfrieren des Grases zu verhindern, und geschieht mit enormen Wassermengen, welche in beständigem Fluß sich über das Planum ergießen.

§ 117.

In neuerer Zeit hat das „Peterson'sche" Verfahren der Wiesenbewässerung viel Aufsehen erregt. Es wird auf den Wiesenflächen, welche nach diesem System hergestellt sind, ein schönes und reichliches Gras gewonnen, aber die Anlagekosten sind oft sehr erheblich (Proskau). Sei es nun, daß die Kosten Manchen abschrecken, sei es, daß in den dauernden Erfolg noch Mißtrauen gesetzt wird: Thatsache ist, daß trotz eifriger Fürsprecher und unermüdlichen Fleißes der Gönner dieser Methode sich dieselbe doch nur sparsam ausbreitet. An Flächenausdehnung ist sie im Verhältniß zu jeder anderen Methode verschwindend gering in unserem Vaterland. — Das Princip wird am besten erläutert durch einen Vergleich: Man denke sich eine Treppe; auf jeder Stufe stehe ein Blumentopf. Der oberste Topf wird

direct begossen, das ablaufende Wasser wird mittelst einer communicirenden Röhre über die Oberfläche des zweiten Topfes gehoben und begießt diesen. In derselben Weise gelangt das Wasser zum dritten und vierten Topf. — Auf dem natürlichen Terrain münden alle verticalen Röhren in eine unterirdische horizontale Röhre; die einzelnen Abtheilungen können durch Ventile abgesperrt werden. In dieser Weise gewinnt man eine Gewalt über den unterirdischen Wasserstrom, wie über einen oberirdischen, und verbindet die Bewässerung einer Etage mit der Drainirung der nächst höheren. Noch ist die Kritik über diese originelle Idee nicht abgeschlossen, denn sowohl die Verfechter derselben, als ihre Gegner ziehen noch mit zu viel Hypothesen und zu wenig Thatsachen zu Felde. Der Congreß deutscher Wiesenbauer im Mai 1873 zu Flensburg hat sich in seiner Majorität sehr günstig über das Peterson'sche System ausgesprochen und eine Reihe von Vorschlägen zur Verbreitung desselben gemacht. Auch ist von Herrn Peterson selbst jetzt ein regelmäßiger Unterrichts-Cursus eingerichtet.

Der obige Vergleich wurde von mir persönlich Herrn Peterson vorgelegt und er billigte ihn, als sein System richtig wiedergebend. Ueber die Anlage des Herrn Peterson in Wittkiel ist viel geschrieben und muß dieselbe als das Muster für die späteren Anlagen in Proskau und anderen Orten gelten. Siehe die grundlegenden Berichte der Herren Jühlke und Knipp in den Annalen der Landwirthschaft 1862 und 1864. Die Kritik von Vincent und die Replik des Herrn Turretin in dem Jahrgang 1863. Große Verdienste um die Weiterbildung dieser Methode hat sich Herr Toussaint erworben. Sein neues Zapfenventil Deutsche Landwirthschaftl. Presse 1876.

§ 118.

Die Heuwerbung.

Man soll das Gras mähen, wenn es beginnt in Blüthe zu treten. Von Alters her heißt der Julius der Heumonat, Hewimânôth bei den Deutschen[1]). Dies ist aber nach dem alten Kalender die Zeit vom 18. Junius ab, für die Wiesenernte ersten Schnittes noch heut zu Tage zutreffend. — Ober- und Untergras, Jahrestemperatur, Ortswärme, Zusammenfallen der Wiesenmahd mit der von Klee, Luzerne, Oelfrüchten verursachen Aenderungen. Immer muß die Heuernte, wo große Wiesenflächen in Betracht kommen, beendet sein, ehe die Getreideernte beginnt, da letztere gewöhnlich die Arbeitskräfte vollständig in Anspruch nimmt. In einzelnen Gegenden üben „bestimmte" Wetterregeln, Regentage einigen

Einfluß, doch fehlt es noch an zuverlässigen Beobachtungen einer regelmäßigen Wiederkehr trockener oder nasser Zeiten um diese Jahresperiode.

Die Operation des Mähens geschieht mit der Sense oder neuerdings viel mit der Mähemaschine[2]). Wenn auch die Maschine oft noch theurer mäht, als der Menschenarm, so ist doch ihre Anwendung von großem Werth, insofern erstlich der Herr dadurch von strikenden Arbeitern unabhängig wird, andererseits aber die vorhandenen Kräfte in diesem drängenden Sommerabschnitt mehr disponibel werden[3]).

Nach dem Mähen tritt die schlimme Periode des Trocknens ein; bei gutem Wetter bald überwunden, bei regnerischem eine schwere und sorgenvolle Zeit für den Landmann. In großen Wirthschaften vermag die Energie des Leiters durch richtige Benutzung der Witterungschancen viel zu retten; kleine, weit entlegene Wiesenstücke aber geben in solchen Jahren einen negativen Ertrag, oft sind Arbeit und Material verloren. Das Princip der Wiesenheuwerbung besteht in fleißigem Streuen und Wenden[4]) bei Sonnenschein und Wind, sorglichem Schützen aber gegen Thau und Regen durch Zusammenbringen. Zwischen diesen beiden, nur in der Praxis und Anschauung zu lernenden Operationen bewegt sich die Kunst des Heumachens. Man bringt es daher Abends zu Anfang in kleinere, später in größere Haufen, bis es reif zum Einfahren ist; bei günstiger Witterung kann dies am vierten Tage geschehen, bei Regenwetter ist die Zeit unbestimmter; man setzt es dann in größere Haufen, um wenigstens nur die oberste Schicht dem Auswaschen Preis zu geben[5]).

Man fährt das Heu öfters auch schon früher ein, sobald es gut abgewelkt und regentrocken geblieben ist, dann aber unterliegt es darnach noch einem starken Gährungsproceß, so daß die Farbe, und nach neueren Untersuchungen auch die Substanz des Vegetabils verändert wird. Die Hitze wird in den Miethen — denn auf Heuböden wagt man es so nicht hinauf zu bringen — sehr groß, das Heu wird dunkel, Braunheu, und bekommt einen honigartigen Geruch. In England ist es üblich, das Kleegras in dieser Weise zu behandeln. Wenn zwei Tage lang nach dem Mähen gutes Trockenwetter gewesen ist, und man besorgt Regen, dann ist für diese Werbung die geeignete Stelle[6]).

Sehr schnell trocknet man auch Heu, wenn man es sofort grün in große Haufen bringt, dort sich erhitzen läßt (brennen), so daß das Wasser verdunstet, und dann schnell in Wind und Sonne ausbreitet (Klapmeyer).

Die Sauerheubereitung[7]) findet wohl seltener bei Wiesengras, als bei andern Früchten (Lupinen) statt. Sie besteht im Festtreten der frischen grünen Masse in gemauerten oder Erdgruben. Man bedeckt dieses grüne Grab dann einige Fuß hoch mit Erde, es senkt sich bald sehr stark, man schlägt die Risse zu; es tritt eine starke Erwärmung der Masse ein, nach

sechs Wochen etwa ist der Proceß vollendet, die Masse wird kalt und ist sauer (milchsauer). Für nasses Wetter ist diese Methode von vielen Verehrern empfohlen.

[1]) Die Wiesen waren stets gemeinschaftliches Eigenthum der Markgenossen; die Heuwerbung geschah gemeinsam, die Antheile wurden vertheilt. Daß sie schon in ältester Zeit gut gepflegt und werthvoll waren, geht aus Plinius XVII. 3 hervor: „nam quid laudatius Germaniae pabulis?" Gemäht wurde in der Regel nur einmal im Hewimânôth; die gruon-mât (Grummet) ist erst späteren Ursprungs.

Ueber die einzelnen Vorgänge bei der Heuwerbung siehe Langethal, Geschichte der deutsch. Landw. II. 311 nach Urkunden von Maurusmünster.

Ueber das Ineinandergreifen der Operationen verweise ich auf die treffliche Schilderung in meines Großvaters Rat. Landw. Band III. § 350.

[2]) Da jedes Jahr neue Erscheinungen auf dem Gebiete der Grasmähmaschinen bringt, so enthalte ich mich hier specieller Erwähnungen einzelner Maschinen. England und besonders Amerika gehen uns in diesem Zweige rühmlich voran (Williams, Wood, Hornsby, Burgeß u. Key, Samuelson, Harris), eine Anzahl deutscher Fabriken (Zimmermann, Siedersleben, Reuther, Hanko u. A.) liefern uns würdige Seitenstücke. Nach Wüst Jahresbericht kostet die Maschine bei genügender Benutzung für Zins, Amortisation und Unterhaltung etwa 6 Mark pro Trag, und leistet mit einem Mann und zwei Pferden nahezu zehnmal so viel, als ein Mann mit der Sense.

[3]) In manchen Gegenden ist das Heuwerben im Antheil beliebt und jedenfalls zweckmäßig. Mein Großvater nimmt in seinem Entwurf der Abschätzungsprincipien von 1815 bei einschürigen Wiesen bis 7 Ctr. Heuertrag 50 pCt. Werbekosten an, bis 9 Ctr.: 40 pCt., bis 13 Ctr.: 30 pCt., — bei zweischürigen bis 13 Ctr.: 40 pCt., bis 16 Ctr.: 30 pCt., bis 19 Ctr.: 25 pCt., bis 24 Ctr.: 20 pCt.

[4]) Eine Mähemaschine verlangt auch eine Heuwendemaschine. Wo nicht sehr viele Frauen- oder Kinderkräfte zu Gebote stehen, ist sie fast unentbehrlich. Sie erspart mindestens zehn Personen, wenn nicht mehr. Amerika schreitet in dieser Branche auch am schnellsten vor; die hochrädrigen Heuwender mit biegsamen Stahldrähten verdienen unstreitig den Vorzug vor unsern bisherigen Maschinen englischen Ursprungs. Auch streuen sie nicht, sondern wenden nur das Heu.

[5]) Nach Stöckhard verlor beregnetes Heu gegenüber gut gewonnenem 2,1 pCt. Eisweißstoff, 0,6 pCt. Zucker und 9,8 pCt. Kohlehydrate. Das beregnete Heu hatte 13 Tage lang bei abwechselnd trocknem und nassem Wetter auf der Wiese gelegen!

Nach Ritthausen verlor Kleeheu unter ähnlichen Verhältnissen 3,8 pCt. Eiweißstoff und 20,6 pCt. Kohlehydrate; über die Verdaulichkeit siehe bei dem Capitel über Ernährung.

[6]) Die Selbstentzündung von Heu, welche, obwohl in der Praxis vielfach beobachtet, von der Wissenschaft lange Zeit hartnäckig geleugnet ward, ist etwas sehr Gefährliches. Die Gründe, aus denen sie entsteht, sind noch nicht genug aufgeklärt. Mir selbst ist dieses Unglück in der Praxis im Sommer 1853 begegnet, zwar nicht bei Wiesenheu, aber bei Luzerneheu. Die sehr großen Miethen brannten von innen heraus, Beschütten mit Erde half nicht, es brannte durch die Erde hindurch, — durch inneres Hohlbrennen bildete sich auf der Miethe oben ein förmlicher Krater; wenn man aber Heu herausriß und an die Luft brachte, so verlöschte es. Zum Glück war bei dem Brand kein Wind. Als wir merkten, daß es an der Luft nicht weiter brannte, ließ ich die ganze Miethe auseinanderreißen und nachher das verkohlte Heu wieder aufsetzen; es wurde successiv den Winter durch verfuttert. Wie ich später erfuhr, hatte das sehr schön welktrockene Heu beim Einfahren einen geringen Regen bekommen, und man hatte es trotzdem eingesetzt; bei ganz trockenem Heu hätte er vielleicht nicht diese Katastrophe herbeigeführt, sondern eher einen Fäulnißproceß. Es wäre wohl werth, einige größere Heumassen (denn mit kleinen Quantitäten läßt sich der Versuch nicht anstellen) zum Opfer zu bringen und die Sache auf genau experimentellem Wege zu erledigen.

[7]) Wenn man das Sauerheu im Winter verfuttern will, muß man Sorge tragen, daß die starke Erddecke noch vor dem Frost abgenommen werde. Ich habe nur Lupinensauerheu gemacht, und dies mit Schafen verfuttert, — man sollte es nicht Sauerheu nennen, da es torfartig naß ist. Ich finde die Arbeit immer ziemlich groß

bei der Bereitung, und empfehle die Methode nur, wenn man die Gräben unmittelbar auf dem Felde anlegt, um bei der grünen, schweren Masse die Transportkosten zu sparen.

§ 119.

Bei der Aufbewahrung packt man das Heu zweckmäßiger Weise, sowohl um Raum zu sparen, als behufs besserer Erhaltung, recht fest, besonders wenn es noch nicht ganz harttrocken eingebracht wurde. Loses Packen erzeugt leicht Schimmel. Am unversehrtesten hält sich das Heu in Miethen (Schober, Feime, Berg), zumal wenn man sie ein wenig mit Stroh abdeckt, oder unter einem beweglichen Strohdach aufsetzt. Strohgedeckte Scheunen sind empfehlenswerther als ziegelgedeckte. Bequem und in Deutschland allgemein üblich ist die Aufbewahrung des Heues auf Bodenräumen über den Ställen. Der Fütterer hat es zu jeder Zeit und sicher unter Dach und Fach zur Disposition; der Transport in den Stall hinab macht keine Schwierigkeit, es wärmt den Stallraum im Winter und man nutzt den Bodenraum hoch aus. Ist die Decke sehr dicht (doppelter Windelboden), der Stall vielleicht gar gewölbt, so läßt sich gegen diese Aufbewahrung nichts sagen, sonst aber steigen leicht Dünste vom Stall in das Heu, vornehmlich bei heißer Fütterung (Schlempe). Treffen sie oben ein Strohdach, so dünsten sie langsam hindurch und schaden nicht allzusehr — wohl aber wenn ein Ziegeldach ohne Bretterverschalung über dem Boden ruht, an dem sich die Feuchtigkeit niederschlägt. Viel treffliches Heu wird dadurch verdorben, — man bedeckt es zum Schutz dann wohl mit Streustroh, damit wenigstens nur das geringere Material verderbe.

Der Engländer setzt sein Heu nur in Miethen. Es wird mit besonderen Heumessern, welche sich auch in Deutschland mehr und mehr einbürgern, senkrecht in Fladen zur Verfutterung abgeschnitten.

Unangenehm und nachtheilig sind die Balken in den Gebäuden bei Aufschichtung des Heues. Man muß sich in Acht nehmen, es nicht so über den Balken zu packen, daß es sich beim späteren Zusammensacken daran aufhängt, dies ist der Grund zerstörender Schimmelbildung. Die neueren leichteren Scheuer- und Dachconstructionen sind darin unvergleichlich besser, als jene alten Ueberreste von Gebäuden aus Zeiten, wo das Holz noch billig und deshalb verschwenderisch verbaut wurde; sie sind jetzt eine förmliche Last.

§ 120.

Der zweite Wiesenschnitt, Nachmahd, gruon-mât, Grünmaht, Grummet, fällt in die Zeit unmittelbar nach der Getreideerndte. Arbeits-

kräfte sind dann eher disponibel und bei günstigem Wetter kann das Grummet das vorzüglichere zartere Heu werden. Seine durchschnittliche chemische Zusammensetzung, sowie die Verdaulichkeit seiner Nährstoffe spricht zu seinen Gunsten gegenüber der Vormahd. Aber leider ist das Wetter oft ungünstig zur Werbung, die Tage werden kürzer, die Nächte feuchter. Manche Wirthe stampfen das Grummetgras grün in Gruben und säuern es ein — mir schien dies immer schade zu sein. Wo die Wirthschaft nicht dringend auf dieses Heu als Winterfutter angewiesen ist, möchte auf Naturwiesen ein Abweiden des zweiten Schnittes stets gerathen sein. Die Wiese wird dadurch gedüngt, befestigt, und der Nutzen aus der Weide kann in geeigneten Localitäten sowohl für Milch- und Mast-, besonders aber Jungvieh (Kälber, Fohlen, niemals Lämmer!) sehr erheblich sein. Bei Heuverkauf von großen Flußwiesenflächen erzielt das gut gewonnene Grummet gewöhnlich den höchsten Preis; für Pferde ist es vorwiegend geeignet. Wenn man in Zweifel ist, ob eine Wiese einschnittig oder zweischnittig zu benutzen sei, so wird in den meisten Fällen der Ausweg, einen Schnitt zu nehmen und den zweiten abweiden zu lassen, das günstigere Resultat geben; vielleicht daß man den Wiesenschnitt später hinaus verlegt, wo man dann mehreres, freilich auch bedeutend härteres Futter erhält. Kunstwiesen zu beweiden wird von den Wiesenbautechnikern als sehr verwerflich dargestellt. Fries sagt darüber: „Für manche Bewässerungsanlage liegt hierin die Ursache des Unterganges; die Grabenufer werden zusammengetreten, bei der nachfolgenden Wässerung bleibt das Wasser in den Vertiefungen stehen, welche der Huf der Thiere verursacht, und bringt Binsen und schlechte Gräser hervor.“ Es mag dies für einen kostbaren Beetbau und Beweiden mit Rindvieh völlig zutreffend sein, für billigere und einfache Hangbauten und Beweiden mit Schafen darf man wohl etwas weniger rigorös sein.

Drittes Hauptstück.

Pflanzenbau.

I. Vegetationsbedingungen.

§ 121.

Ein Morgen Landes derselben Substanz wird trotz gleicher Ackerung und Düngung in verschiedener Weise productiv sein, je nachdem wir ihn uns gelegen denken in den Ebnen Flanderns oder Sachsens oder Wollhyniens; wiederum kann er möglicher Weise sehr ähnlich productiv sein in Oberbaiern und Curland. Unter demselben Grade nördlicher Breite finden wir bei Utrecht im März das Vieh auf der Fettweide, während bei Warschau alles im tiefsten Winterschlaf ruht; der Farmer bei Edinburgh seufzt, wenn er vier Wochen lang im Winter nicht pflügen kann, unter derselben Breite (dem 56. Grade) ist der Landmann an der Moskwa froh, wenn er nur vier Monate einfriert. Auf den Hebriden, im südwestlichen Norwegen kennt man kaum Schafställe, die Lämmer fallen im Freien im Februar und März, acht Grade südlicher in Oberschlesien baut man gewölbte massive Schafställe um die Thiere gegen die Winterkälte zu schützen. Wie mancher Landwirth hat Holstein und Ostpreußen als gleichwerthig für die Vegetation angenomnen, und sich bitter getäuscht.

Wir fassen den Einfluß der geographischen Lage nach Länge und Breite, Höhe über dem Meeresspiegel, Küste oder Continent unter dem Begriffe „Klima“ zusammen. Sein Einfluß sowohl auf die producirende als die finanzielle Seite der Agricultur Mittel-Europas ist sehr erheblich. Welch Gebäude-Capital bedarf der ostdeutsche Landwirth gegenüber dem Engländer, wie viel mehr Anspannung muß er in der Bestellzeit haben, wie sorglich die Handarbeit im Sommer zu Rathe halten; welch große Masse Winterfutter muß er ansammeln und vorsichtig aufbewahren vor

Verderbniß, während der Brite seine Rüben im Winter auf freien Felde verzehren läßt. Ich will in folgendem zuerst die allgemeinen klimatischen Erscheinungen besprechen, danach das locale Klima.

At prius ignotum ferro quam scindimus aequor,
Ventos et varium caeli praediscere morem
Cura sit ac patrios cultusque habitusque locorum
Et quid quaeque ferat regio et quid quaeque recuset.
(Ein Lieblingsmotto meines sel. Vaters aus Virgil, Georgicon I. 50—54.)

§ 122.

Wärme entsteht im Boden durch physische und chemische Actionen: ein drainirter Boden ist wärmer als ein nasser, ein gedüngter wärmer als ein magerer, die lebendigere Vegetation im Frühjahr ist ein in die Augen fallender Beweis dafür. Die Quelle aller Wärme aber ist für uns die Sonne, und vor Allen die unmittelbare Aufnahme der Strahlen durch Boden und Pflanze (Insolation). — Die regelmäßige Abnahme der Wärme vom Aequator zu den Polen, wie sie durch die allmählig schräger fallenden Sonnenstrahlen bedingt wird, erleidet allgemeine Störungen durch die Neigung der Erdachse, Ungleichheit der Tage und Nächte, besondere durch die Luftströmungen, Erhebung eines Ortes über dem Meeresspiegel. — Man hat diejenigen Punkte, welche gleiche mittlere Jahreswärme zeigen, durch Linien verbunden, Isothermen, — wichtiger für den Landbau sind die Linien gleicher Sommer- und Winter-Temperatur, Isotheren, Isochimenen, und in kleinerem Kreise die der Monatsmittel. So geht die Isotherme des Januar für den Gefrierpunkt von Philadelphia nördlich durch Island, an der ganzen Westküste Norwegens hinab durch Amsterdam, Wien nach Sebastopol; dahingegen die des Juli für 12° R. durch Edinburg, Christiania, Tornea, Archangel. London erfreut sich des milden Decembers von Mailand und des kühlen Juni von Petersburg, — aber England erzeugt trotz eines milderen Jahresmittels im Vergleich zum Rhein doch keinen Wein, weil ihm die heißen Tage des Sommers und Herbstes fehlen. Für Europa wirkt das atlantische Meer und besonders der Golfstrom mäßigend auf die Temperatur der Westländer, für Nordamerika auf die der Ostländer, wodurch die intensivere Agricultur in Europa im Westen begünstigt wird, in Amerika im Osten.

Aehnliche Isothermen vermögen wir zu ziehen, wenn wir die Höhe eines Ortes über dem Meeresspiegel als Grundlage nehmen. So geht die Isotherme, welche die Grenze des rentablen Getreidebaues angiebt im Himalaya und den Cordilleren Perus bis zu 14,000 Fuß Höhe, in Sicilien bis 4000′, im Südhang der Alpen bis 3000 und in Deutschland

und England kaum über 1200 Fuß. Die unter den Tropen weit auseinander liegenden Linien des Meeresspiegels und des ewigen Schnees treffen in der Polarzone in einer Ebne zusammen.

[1]) Für die Agricultur wichtig ist die Tagesdauer, nicht allein wegen der Insolation, sondern auch wegen der Arbeitszeit. Es wäre unmöglich, im Norden Europas bei Stockholm und Petersburg so intensiven Ackerbau zu treiben, wenn nicht die Tageslänge im Sommer die Feldarbeiten in hohem Grade begünstigte. Dem gegenüber sind die Alpenländer wiederum benachtheiligt, weil sie niedrige Temperaturen und kurze Sommertage aufweisen. Während der Sommertag bei Petersburg bis zu 18 Stunden steigt, erreicht er in den Schweizer und Tyroler Alpen noch nicht 16 Stunden.

[2]) Die Frühjahrstemperatur geht für Norddeutschland von 5½° R. (Meitzen) von der Elbmündung über Lübeck, nördlich von Stettin dann in einem Bogen zwischen Posen und Bromberg hindurch südlich bis Ratibor. Die Zuckerrübengegenden Magdeburgs und Braunschweigs stehen gleich mit Anspach und Nürnberg; und Hamburg mit Olmütz.

§ 123.

Bis der Boden von der Luftwärme durchdrungen ist, vergeht eine gewisse Zeit. Für die Luft ist in Deutschland der heißeste Monat der Juli, für den Boden bei einem Meter Tiefe der August, der kälteste für die Luft der Januar, für den Boden in obiger Tiefe der Februar. In den obersten Schichten der Ackerkrume liegen Luft- und Boden-Temperatur nahe bei einander und der Wechsel in der Luft zieht alsbald den im Boden nach sich. In den tieferen Schichten kommt die Luftwärme verhältnißmäßig später an, bei zehn Metern erst nach einem halben Jahre, so daß bei dieser Tiefe der December der wärmste Monat ist und der Juni der kälteste. Dabei werden die Schwankungen immer geringer und bei 20 bis 30 Meter Tiefe, je nach der Art des Bodens, tritt ein Temperaturstillstand durch das ganze Jahr ein.

Je flacher demnach eine Saat untergebracht ist und je zarter die junge Pflanze, desto plötzlicherem und zugleich gefährlicherem Temperaturwechsel ist sie ausgesetzt; daher die verheerenden Frühjahrsfröste bei Zuckerrübencultur, während Cerealien und Leguminosen eher Widerstand leisten; daher aber auch die größere Unabhängigkeit einer Wirthschaft von der Temperatur, mithin Sicherheit im Gesammtertrage bei Anbau von Luzerne, Esparcette, Kartoffeln und bei einer größeren Ausdehnung der Wintersaaten gegenüber der Sommerung.

Im engen Zusammenhang mit der Temperatur der Luft und der oberen Bodenschichten steht diejenige der Quellen, sofern sie nicht aus größeren Tiefen ihren Ursprung nehmen. Die Schwankungen in der Quellwärme sind indeß erheblich geringer; selten betragen sie mehr als zwei Grad ihres höchsten und niedrigsten Standes und correspondiren

in der Regel mit der mittleren Ortswärme. Daher die gedeihliche Wirkung des Rieselwassers im Frühjahr, wenn die Quelle noch wärmer als die Luft ist, aber die retardirende, wenn sie kälter ist. Selbst im Sommer kann unrichtige Rieselung verzögernd auf das Wachsthum wirken.

Nach Quetelet schwankt in Brüssel die Boden-Temperatur bei 0,5 Meter Tiefe von 13,65° R. bis 3,02°, also um 10,63 während des Jahres, bei 24,66 Meter von 10,21 bis 9,07, also um 1,14.

Die täglichen Schwankungen der Temperatur betragen für Brüssel im Januar 1,84° R., im August 7,11°, für Petersburg im Januar 1,17°, im August 6,40°.

§ 124.

Jede Temperaturveränderung bewirkt auch eine Luftströmung. Bei ruhender angenommener Erde würden wir in Deutschland einen beständigen eisigen Nordwind haben, welcher vom Pol zum Aequator strömte, und in einigen Tausend Fuß Höhe würde ein beständiger Südwind über uns hinweg gehen; durch die Drehung der Erde sind diese beiden Hauptströmungen in Nordost und Südwest verändert. Durch die ungleiche Erwärmung von Land und Meer, durch Tag und Nacht entstehen Kämpfe dieser Winde um die Oberherrschaft. Am Meer (England) siegt der Südwest und wird der herrschende Wind, in Rußland der Nordost.

Wenn der Wind durch Temperaturveränderung entsteht, so bewirkt er auch seinerseits je nach dem Grade seiner specifischen Wärme local gewaltige Wechsel in der Temperatur. So thaut der Föhn in der Schweiz die mächtigen Eismassen schneller, als die brennendste Sonne es könnte; — aber der abgekühlte Luftstrom ergießt sich auch in ertödtender Wirkung von den Alpen über Süddeutschland. Das Gebirge schützt einerseits, andererseits sendet es die Kälte seines Grates in die Ebene.

So bewahrt aber auch der Wind viele Orte vor zerstörenden Fröſten. In Thälern erniedrigt sich, durch Ausstrahlung des erwärmten Bodens bei Nacht, die Temperatur in warmen Sommern oft so stark, daß sie bis unter Null sinkt. Wenn dann nicht ein gnädiger Wind die eisige Luftstille stört, so erfrieren im Juni und Juli Kartoffeln und Bohnen, ja der Roggen in der Blüthe. Mancher Orten schützt man sich durch systematisches Anzünden von Strohfeuern über weite Strecken. — Große Wichtigkeit der Sturmtelegraphie für die Landwirthschaft!

So wehten z. B. in Darmstadt nach dreimaligen täglichen (1095) Beobachtungen 1869 folgende Winde:

SW 344 mal, NO 119, WSW 76, SO 76, O 64, ONO 57, NNW 57, W 50, SSW 50, NNO 47, NW 42, OSO 37, N 34, WNW 26, SSO 13, S 3.

Jahresmittel nach Lambert's Formel S 49° 21′ W. Und zwar prävalirten in den Monaten Januar, Februar, April, Mai, September, October, November die südwestlichen Richtungen, im Juni und August die nordwestlichen, und im März, Juli und December die nordöstlichen.

Die stärksten Intensitäten finden wir bei den Südwestwinden des October, November, September und Februar.

§ 125.

Die atmosphärische Feuchtigkeit greift in ihren drei Aggregatzuständen, als Gas, als tropfbar flüssig und fest, in das Leben unserer Culturpflanzen ein, bald befruchtend, bald verheerend. Ein Raummeter Luft vermag bei bestimmter Temperatur nur ein gewisses Maß an gasförmigem Wasser zu halten. Wird dieses Maß überschritten, so scheidet sich das Wasser zuerst in feinen Bläschen (Dampf), dann in größeren Tropfen aus. Aendert sich die Temperatur der Luft, so tritt bei Erkältung eine Ausscheidung von Wasser ein, Thaupunkt, bei Erwärmung wird die Luft trocken (unangenehmes Gefühl beim schnellen Heizen eines Zimmers durch einen eisernen Ofen). Die trockene Luft saugt begierig Wassergas ein, daher das schnelle Trocknen des Erdbodens, des Holzes bei den ersten warmen Frühjahrswinden.

Auf diesen physicalischen Grundgesetzen beruhen die Bildung von Thau, Nebel, Wolken, Regen, Reif, Schnee, Hagel. Der Thau bildet sich an solchen Stellen, welche vornehmlich durch Wärmeausstrahlung kalt werden (Grashalme) und deshalb nur bei heiterem Himmel, wo keine Rückstrahlung durch die Wolken stattfindet, und bei Windstille. Er ist eine Magazinirung des atmosphärischen Wassers unmittelbar durch die Pflanze. Gefrorner Thau ist Reif. — Niedrig schwebende Wasserbläschen in nahezu gesättigter Luft nennen wir Nebel, hochschwebende Wolken; die Bläschen derselben befinden sich im Zustand beständiger Auflösung und Bildung. Verdichten sie sich, so werden Tropfen daraus und fallen, sich beständig vergrößernd, als Regen zur Erde. — Schnee ist unmittelbar gefrorner, „sublimirter" Wasserdampf. Der Hagel, dessen Erklärung noch nicht abgeschlossen ist, interessirt uns nur insoweit, als er den Landmann als eine Calamität trifft. Die Calamität aber und die Versiche-

rung dagegen hat uns neuerdings zu einer sehr genauen wissenschaftlichen Statistik verholfen.

Die electrischen Erscheinungen in der Atmosphäre gehören für die Agricultur zu den Ereignissen, welche unstreitig als bedeutungsvoll anzusehen sind, ohne daß wir uns genau über das „warum" Rechenschaft geben können. Rein nach dem subjectiven Gefühl, wie eine electrische Spannung auf unsern Körper deprimirend und dagegen nach Ausgleichung und Beendigung des Gewitters belebend wirkt, zu urtheilen ist wissenschaftlich nicht gerechtfertigt, — aber ignoriren darf man es doch nicht. Einzelne Erscheinungen, wie das Taubblühen des Buchweizens, sind mehr sporadische Beobachtungen, als daß sie in ein Naturgesetz einzureihen wären.

§ 126.

Wenn auch in einigen Gegenden der Erde die Thauniederschläge und Nebel sehr bedeutend sind, so geben für die uns zunächst liegenden Verhältnisse der Regen und Schnee doch die wichtigste Form ab, in welcher die atmosphärische Feuchtigkeit den Culturpflanzen zu Gute kommt. Die Masse des herabfallenden Niederschlages, Regen- und Schneemenge, variirt auch in nahe angrenzenden Districten sehr bedeutend, zahlreiche ombrometrische Messungen haben uns darüber aufgeklärt. Die von unten stark getränkte Pflanze (Wiese) ist zum Theil unabhängig, wiewohl auch der Wasserstand der Flüsse und des Grundwassers mit dem Regenfall correspondirt —, für die Feldpflanze aber, besonders die Cerealien, ist der Regen zu rechter Zeit, d. h., wenn das Gewächs desselben am meisten bedarf, eine Lebensfrage. Dieses Bedürfniß ist stärker in der ersten Zeit der Vegetation, als in der letzten, ja es kann bei der schließlichen Kornbildung ein geringer Ueberschuß von Regen schon nachtheilig wirken. — Es sind daher für den Landmann die Monatsmittel von nicht minderer Bedeutung, als die Jahresmittel. Ein Zoll Regen im Juni wiegt reichlich das Vielfache im November auf, ähnlich wie bei der Bewässerung in Oberitalien der Sommerbedarf sich zum Winterbedarf wie 20 : 1 verhält.

Die Regenmenge und die mit derselben zusammenhängende Verdunstung übt nicht nur den erheblichsten Einfluß auf Operationen wie Drainage oder Bewässerung, sondern sie ist für den gesammten Wirthschaftsbetrieb, Fruchtfolge, Art der Gewächse, Viehhaltung von einschneidender Bedeutung. Die sicheren Weidereviere Nordwestdeutschlands gestalten diese Provinzen zu normalen Pflanzstätten für Aufzucht von Jungvieh, welches sie zu ansehnlichen Preisen dem zur Sommerzeit bei Weitem trockneren Osten zusenden. Derselbe Sandboden, welcher auf dem regen-

armen baltischen Landrücken nichts als kümmerliche Schafweide bietet, nährt in der Campine Belgiens stattliche Milchkühe. Nur ein ausgedehnter Kartoffelbau, die beständige Lockerung und dadurch Feuchthaltung des Bodens, der Anbau von Leguminosen, welche mit ihrem reich entwickelten Blattorgan die Feuchtigkeit sammeln, vermögen der Dürre jener Districte leichten Bodens entgegen zu arbeiten, so daß sie auf dem Weltmarkt concurriren können. — Die ungarische Pußta trägt, geackert, herrlichen Mais und Weizen, Tabak, — als Weide liegend, brennt sie aus, ein Heerd für Anthrax und Löserdürre.

Zu der feuchtenden Wirkung des Regens tritt aber noch seine düngende, d. h. besonders die nicht unerhebliche Stickstoffmenge, welche aus der Atmosphäre in Form von Ammoniak und Salpetersäure — bei Gewittern wie es scheint, noch reichlicher — dem Boden zugeführt werden.

[1]) Nach H. Hoffmann's Beobachtungen vom 1. März 1851 bis 30. März 1872 ist beziehungsweise für Gießen (492′ Par. über dem Meere) das Jahresmittel des Niederschlages 23,23 par. Zoll, Maximum 30,00 (1862), Minimum 15,7 (1858). Tage mit meßbarem Niederschlage 168; längste Trockniß: 35 Tage ohne meßbaren Niederschlag, 4. September bis 8. October 1865; größter Niederschlag in 24 Stunden: 4,3″ (30—31. Juli 1862). Tage mit Schneefall: Jahresmittel 42 (Maximum 74, Minimum 24); erster Schneefall im Mittel 8. November, letzter Schneefall im Mittel 21. April; Extreme am 6. October (1867) und 24. Mai (1867).

Temperatur-Mittel für Gießen aus Maximum und Minimum		6,7° R.
	also wahres ca.	7,5
	Maximum Schatten	27,5
	„ Sonne	40,0

	Mittel-Temperatur.	Niederschlag-Höhe.	Tage mit Niederschlag.	Schneefall-Tage.	Schneedecken-Tage. 12 h.
Januar	— 0,75	1,76″ par.	16	9	9
Februar	+ 0,52	1,38	13	8	6
März	+ 2,64	1,34	14	9	3
April	+ 6,69	1,50	12	3	0,1
Mai	+ 10,29	1,97	14	0,6	0
Juni	+ 12,98	2,73	13	0	0
Juli	+ 14,39	2,86	14	0	0
August	+ 13,52	2,31	14	0	0
September	+ 10,91	1,79	12	0	0
October	+ 7,17	1,89	14	0,4	0,1
November	+ 2,59	1,82	15	5	2,5
December	— 0,26	1,88	17	8	8
Jahr	+ 6,7	23,23 = 643 Millim.	168	43	29

Frühling	+ 6,44
Sommer	+ 13,75
Herbst	+ 6,91
Winter	— 0,41

Bar.: 27″, 7‴$_2$ = 747 mm.

Ueber Wasserstand und Niederschlag spricht sich derselbe Forscher nach Beobachtungen an der Lahn aus:

„Das Sinken des Wasserstandes ist selbst in trockenen Jahren nicht entfernt genau parallel dem Sinken der Niederschlagscourve, es verzögert sich vielmehr in

einer sehr charakteristischen Weise. Es wirken also alte Vorräthe in der Form von Quellwasser nach und verzögern das Sinken. Das Steigen des Wasserstandes geht zwar ganz im Allgemeinen parallel dem Steigen der Niederschlagscurve, aber starke Ausnahmen kommen vor. In der Regel bemerkt man, daß nach trocknen Jahren ein nasses Jahr den Wasserstand wenig zu erhöhen vermag. Der Boden ist in unseren Gegenden nicht nur ein großes und nachhaltiges Wasserreservoir, sondern auch ein höchst wunderbarer Regulator der Wasservertheilung, ohne welchen selbst in unserem regenreichen Klima weder Wald noch Ackerbau existiren könnten."

[2]) Nach Mulder fallen im Regenwasser auf einen Hectar nur 1,6 Kilogramm Kohlenstoff in Form von Kohlensäure im Jahre; 3,5 Kilogr. Ammoniak (entsprechend 2,9 Kilogr. Stickstoff); 28 Kilogr. Salpetersäure (entsprechend 7,3 Kilogr. Stickstoff) und etwa 70 Kilogr. feste Stoffe (Kochsalz, salpetersaures Natron, Salmiak u. s. w.).

[3]) Einen Einfluß der Schneedecke auf die Jahresfruchtbarkeit stellt H. Hoffmann nach seinen Beobachtungen entschieden in Abrede.

[4]) Ein Aufsatz, welcher einen sehr verlockenden Blick in die Zukunft der landwirthschaftlichen Ausnutzung von meterologischen Beobachtungen thun läßt, ist von W. Köppen in der Zeitschrift der österreichischen Gesellschaft für Meteorologie, Februar 1876, und betrifft die jährliche Periode der Regenwahrscheinlichkeit in den nördlichen Hemisphären. Hiernach ist für Norddeutschland die Wahrscheinlichkeit am stärksten im März, Juni, Juli, am geringsten im Mai, September, October.

§ 127.

Wälder, Seen, Berge, Neigung des Bodens vermögen das Klima, welches ein Ort (Landgut) nach seiner geographischen und orographischen Lage haben sollte, außerordentlich umzugestalten (locales Klima). Die neueren überaus wichtigen Temperaturbeobachtungen der Luft und des Bodens unserer Wälder haben herausgestellt, daß im Walde die Temperatur gleichmäßiger und ein Weniges niedriger ist, als auf freiem Felde. Ob die Wälder Sammler der gasförmigen atmosphärischen Feuchtigkeit sind, wird neuerdings wieder bezweifelt, nachdem man es bisher annahm. Jedenfalls hemmen sie, auf Bergen angelegt die allzuschnelle Abströmung der Frühjahrs- und Regenwässer, und gestalten das Klima der Thäler wesentlich um. Ueber den Schutz, welchen schmale Waldstreifen schon den ackerbautreibenden Ebnen gewähren, habe ich in § 90 gesprochen. Sandiger Boden, welcher kahl eine Last ist, kann durch Bewaldung culturfähig werden — Dünen bei Potsdam — und wird wieder werthlos, wenn man ihm die Belaubung raubt.

Große Binnenseen (Ostpreußen) üben einen ähnlich moderirenden Einfluß auf das Klima der nächsten Umgebung wie das Meer, der Höhenzug schützt ähnlich wie das Gebirg die benachbarte Niederung. — Von großem Einfluß auf Culturart und Ertrag ist die Richtung eines geneigten Grundstückes nach der Himmelsgegend. Nebeneinander sieht man am Rhein den Weinberg und den Niederwaldbetrieb, nur durch eine kleine Richtungsverschiedenheit des steilen Hanges mehr nach Süden zu bedingt. Aber auch bei gelindem Hange ist diese Stellung zur Himmelsgegend nicht unwesentlich. Ein Sandboden kann auf einem Nordhange ertragreich sein, nach Süden zu gelegen versagt er; ein zäher Thonbodenhang, nach Norden

geneigt scheidet bald aus der Agricultur, während er als Buchenwald schöne Erträge geben kann. Osthänge leiden leicht von Nachtfrösten, west- und südwestliche von Hageln. Selbst bei der Anlegung gewölbter Acker-Beete ist es rathsam, die Längsrichtung von Nord nach Süd zu nehmen, weil bei ost-westlicher Lage die Südseite eher reift als die Nordseite — sehr auffallend bei Hülsenfrüchten, namentlich Lupinen. — Auf hügelichten Gütern kann so der Hang und seine Richtung die Schlageintheilung wesentlich beeinflussen.

Nach Ebermayer ist die mittlere Jahrestemperatur des Waldbodens in allen Tiefen (bis zu 4 Fuß) geringer, als die einer nicht bewaldeten Fläche, der Unterschied beträgt etwa $1^1/_2{}^0$ R. Im Sommer besitzt der Waldboden im Vergleich zum nicht bewaldeten 24 Procent weniger Wärme, im Herbst 16 pCt., im Winter 1 pCt. im Frühjahr 28 pCt. Entwaldung würde also keine bewerkenswerthe Aenderung der Bodentemperatur für den Winter veranlassen, wohl aber für die Vegetationszeit. — Die jährliche Mitteltemperatur der Luft im Walde 5 Fuß über dem Boden ist etwas ($^3/_4{}^0$) geringer als auf einer nicht bewaldeten Fläche. Wegen der mangelnden Insolation aber ist im Frühjahr und Sommer der Waldboden an der Oberfläche um $1^1/_2{}^0$ kühler als die Waldluft, — also stärkere Differenz als bei der Feldflur. — Auch die Luftströmungen zwischen Wald und Feld sind als regelmäßige festgestellt (sehr anschaulich mittelst der Bewegung des Rauches einer brennenden Cigarre). Hiernach haben wir am Tage im Walde einen herabsinkenden, im Freien einen aufsteigenden Luftstrom; bei Nacht steigt der Luftstrom im Walde empor und wird durch einen Zug vom freien Felde ersetzt. — Die höchsten Temperaturgrade erreichen im Walde nicht den hohen Stand wie im Freien. Die höchste Lufttemperatur wird also durch den Wald herabgedrückt, und zwar im Sommer in sechsmal stärkerer Weise als im Winter. Auch die täglichen Temperaturschwankungen sind im Walde durchschnittlich geringer; im Winterhalbjahr (November bis April) um ca. $1{,}33^0$ im Sommer (Mai bis October) um 4^0!

§ 128.

Je mehr die wissenschaftliche Betrachtung des Landbaues sich nicht bloß über die wenigen Breite- und Längengrade der jeweiligen Heimath des Landwirthes erstreckt, — je mehr die Erzeugnisse weit entlegener Länder, Wolle, Korn, Fleisch, in bedenkliche Concurrenz treten mit denselben heimischen Producten, — je schneller und lebendiger der Verkehr von Welttheil zu Welttheil sich gestaltet und europäische Colonisation die Erde bewältigt: desto regere Theilnahme erwacht auch für den Ackerbau

derjenigen Zonen, welche bisher durch Lage und Temperatur uns noch ferner lagen oder höchstens als Exportländer von Colonial- und Handelswaaren ein Interesse boten.

Alexander von Humboldt war es, welcher zuerst die Verbreitung der Pflanze nach Zonen systematisch durchgearbeitet hat. Wir theilen hiernach die Erdhalbkugel in acht Zonen, weniger mit Rücksicht auf die Breitegrade, als auf die mittleren Temperaturen: die äquatoriale Zone mit Palmen, Bananen als Natur- und Culturpflanzen, die tropische Zone der Baumfarren mit Zuckerrohr, Reis, Mais, Taback, Indigo, Pfeffer als Culturgewächsen, die subtropische, Kaffee, Thee, Baumwolle, Mais producirend; die gemäßigte wärmere Zone des Immergrüns (Südeuropa) trägt den Weinstock, Feigenbaum, Oelbaum, Citrone; die kältere gemäßigte, etwa vom 45° bis 58° nördlicher Breite mit einer mittleren Temperatur von 12° bis 6° C. umfaßt diejenigen Länder Europa's und Amerika's, welche vornehmlich im Ackerbau und in seiner intelligenten Betriebsweise sich auszeichnen, wo Maschinen und technische Gewerbe (Zucker, Spiritus) als mächtige Helfer der Cultur eintreten, die Region des Laub- und Tannenwaldes, mit ihrem Reichthum der Culturgewächse an Cerealien, Leguminosen, Klee und Wiesen, Wurzelgewächsen, Handelspflanzen und allerlei Obst. Dürftiger aber gestaltet sich bald die Vegetation in der subarctischen Zone der Nadelhölzer; bis auf weniges Sommergetreide verschwinden die Culturpflanzen, arme Weidereviere und Moore nehmen deren Stätte ein. In der arctischen Zone hört aller Ackerbau auf, Rennthiere weiden in den geschützteren Thälern, der Baum weicht dem Strauch und dem Knieholz, bis auch diese in der Polarzone den Moosen und Flechten das Revier überlassen.

H. Hoffmann (thermische Constanten und Accommodation) weiset an zahlreichen Beispielen nach, daß die „Ruhezeit" unserer Pflanzen wirklich nur von der nachlassenden Wärme bedingt wird, also von Seiten der Pflanze eine erworbene oder angewöhnte und nicht in der Natur der Pflanze selbst nothwendig begründete Erscheinung ist. „Die Pflanzen werden irre, sobald die Wärme zu hoch ist!" „Wenn man raschlebende (einjährige) Pflanzen aus einer Gegend in eine andere bringt, so behalten sie noch durch eine oder mehrere Generationen den durch tausendjährige Angewöhnung erblich erworbenen Typus bei." Vegetation ist nach Hoffmann umgesetzte Wärme, aber Compensationen finden statt in höheren Breiten durch die rasch zunehmende Länge des Tages, in niederen Breiten bei kürzerem Tage durch die Intensität der Wärme; an höheren schattenlosen Orten durch die größere Summe der Insolation.

§ 129.

Ihrem botanischen Charakter nach gehören die Culturpflanzen Deutschlands, — insofern wir hier von den Gartengewächsen absehen, wenigen Pflanzenfamilien an. Die Gramineen (Gräser und Cerealien), die Papilionaceen (Hülsen- und Kleefrüchte), die Cruciferen (Oelfrüchte und Kohlrüben), die Solaneen durch die Kartoffel vertreten und die Chenopodeen durch die Runkelrübe liefern uns den bei Weitem größesten Theil unserer Feldfrüchte. Kleinere Culturflächen einnehmend treten hinzu aus den Lineen der Lein, aus den Urticeen Hanf und Hopfen, aus den Umbelliferen die Möhre, Pastinake und der Kümmel, aus den Compositen Cichorie und Topinambour. Mehrere Familien sind nur durch einzelne Species vertreten: Mohn, Taback, Weberkarden und einige Handelspflanzen.

Den Pflanzenstoffen nach gruppirt, so liefern das Stärkemehl besonders die Cerealien, Kartoffeln und Hülsenfrüchte, letztere besonders noch reichliche Eiweißstoffe, Zucker und Pectinstoffe die Rüben, Oel die Samen der Cruciferen, des Leins, des Mohnes, leicht verdauliche Holzfaser und Kohlenhydrate das Heu der Kleearten und Gramineen, nahrungslosere das Stroh der Cerealien, Bastfaser der Lein und Hanf, Aromata der Hopfen, Taback und einige Umbellaten. Ein reiches Feld hat sich hier der Kunst des Pflanzenbaues, dem „Variiren" der Culturpflanzen eröffnet. Manche botanische Familie eignet sich vorzugsweise zu solcher Umgestaltung; so dienen uns die Cruciferen als Kohl, als Oelfrucht und als Wurzelgewächs. Noch sorgfältiger in Wahl der Varietät und Düngung will das feinere Product der Handelsgewächse gezüchtet werden: das Nicotin, Lupulin, die Aromata und Farbstoffe, der krystallinische, rechts polarisirende Zucker.

Ein anderer Gesichtspunkt des Landwirthes ist das Nahrungsbedürfniß seiner Pflanzen, ob sie vorzugsweise Kali (Kartoffeln und Rüben) verlangen, oder Phosphorsäure (Cerealien), Stickstoff oder auch besonders componirte Dünger. Je nach dem Verbrauch dieser Dungstoffe durch die Pflanze wird eine Erschöpfung des Bodens daran eintreten und danach Fruchtfolge und Düngerbedarf zu reguliren sein. — Man spricht in dieser Beziehung öfters von erschöpfenden und bereichernden Pflanzen; ein solcher Ausdruck ist gefährlich. Jede Pflanze, wenn man sie vom Boden fortnimmt, erschöpft, nur wenn sie auf demselben vermodert, bereichert sie durch Anziehung von Atmosphärilien und weitere Aufschließung der Mineralsubstanzen. Lange Zeit nannte man den Klee bereichernd, jetzt kennt man ihn als sehr erschöpfend, besonders durch

Samenbau „Kleemüdigkeit". In welcher Weise durch Vegetation und Unterackern der grünen Pflanze der Boden bereichert wird, s. § 72.

Die Eintheilung der landwirthschaftlichen Gewächse in Verkaufs- und Verbrauchspflanzen ist ebenfalls nicht allgemein gültig. Hopfen, Taback, einige Handelsgewächse werden ja immer Verkaufspflanzen für den Landmann bleiben, aber Getreide, Kartoffeln, Rüben, selbst Heu und Stroh können ebenso wohl direct verkauft, als innerhalb der Wirthschaft consumirt und dann als animalische Substanz, Spiritus, Zucker, verkauft werden. Zu Grunde liegt hierbei der richtige Gedanke, einen Etat des Exportes aus dem Gute aufzustellen (§ 83) und hiernach die Fruchtfolge und Dungproduction zu regeln.

§ 130.

Eine landwirthschaftlich, allgemein gültige Gruppirung der Culturgewächse gründet sich somit theils auf den botanischen Habitus, ob das oberirdische Organ als „Halm" oder „Blatt" entwickelt ist, das unterirdische als „Pfahlwurzel" „Stolo"; theils auf die technische Aehnlichkeit in Bestellung, Düngung, Vegetation, Erndte, theils auch auf die innerwirthschaftliche Consumption oder den Export. Hiernach nehmen wir üblicher Weise sechs Gruppen der Ackerpflanzen an: Halmfrüchte (Cerealien), Hülsenfrüchte (Leguminosen), Kleefrüchte, Oelfrüchte, Wurzelgewächse, Handelspflanzen. Die Wurzelgewächse (root-croops) werden auch öfters mit dem Namen Hackfrüchte bezeichnet, doch ist dies nicht correct, da wir bei der Drillcultur auch die meisten übrigen Pflanzen als Hackfrucht bauen. — Bezüglich der Vegetation so fassen wir auch wohl Leguminosen, Klee- und Oelfrüchte unter dem Namen „Blattgewächse" zusammen, und stellen sie den Halmfrüchten und Wurzelgewächsen als dritte Gruppe zur Seite. Es hat diese Dreitheilung für Entwurf und Bezeichnung der Fruchtfolgen manche Vortheile, insofern es sich als die vollkommnere Benutzung des Bodens herausgestellt hat, nicht zwei Cerealien hinter einander zu bestellen, sondern eine Blattfrucht oder ein Wurzelgewächs zwischen einzuschieben, so daß höchstens ein Jahr ums Andere eine Cerealie gebaut wird.

§ 131.

Schon mein Großvater betonte es scharf, daß „Pflanzen von den verschiedensten Eigenschaften, die schärfsten und giftigsten mit den mildesten und zuträglichsten, in demselben Ballen Erde wüchsen" daß „Pflanzen der verschiedensten Art sich nebeneinander stehend die Nahrung entziehen, welches sie nicht thun würden, wenn sie von ganz verschiedenen Nahrungsstoffen lebten". Es war ihm noch nicht vergönnt, so in das Gesetz des

Stoffwechsels zu schauen, wie die spätere Forschung dasselbe erschloß. Die damalige Unbestimmtheit des Begriffes der Pflanzennährstoffe, ließ noch ein weiteres Feld für die Vermuthung offen, als heut zu Tage. Als man später einen genauern Einblick in die quantitativen Ansprüche der Culturpflanze an die einzelnen Nährstoffe gethan, verfiel man in die Einseitigkeit, den Grund für das Gedeihen wechselnder Früchte (Fruchtwechsel) ausschließlich in diesen verschiedenen Nahrungs-Ansprüchen zu suchen, Kalipflanzen, Kieselpflanzen, Phosphor- Stickstoffpflanzen u. dgl. — Neuerdings ist man wieder mehr von dieser Methode abgekommen, welche zu „unorganisch" arbeitete, und ohne Berücksichtigung des botanischen Charakters der Pflanze ihr Wesen nur aus der Analyse erkennen wollte. Es ist wesentlich der Zustand, in welchem eine Pflanze den Boden hinterläßt, — mehr noch der physicalische als der chemische — der Bestimmungsgrund für das nachfolgende Gewächs. „Entweder muß der Boden durch die Vegetation der vorhergehenden Pflanze bereit sein zur Aufnahme der folgenden (z. B. Winterhalmfrucht nach Hülsenfrucht), oder es muß genügend Zeit vorhanden sein, den Boden zu bereiten (z. B. Wurzelgewächs nach Winterhalmfrucht) A. P. Thaer". Ferner aber wissen wir jetzt (Jul. Kühn), daß Insecten wie die Cecidomyia destructor, Pilze wie Peronospora infestans, Tilletia caries, gern ihr Zerstörungswerk ununterbrochen weiter treiben, wenn dieselbe ihnen zusagende Culturpflanze hintereinander das Feld bedeckt. —

Nach Aberndtung einer Halmfrucht befindet sich die Oberkrume in einem harten verschlossenen Zustand; nach Erbsen ist sie mürb, reicher an Kohlensäure, schnell bildet sich eine grüne Vegetation zwischen den Stoppeln; der Zustand der größesten Reinheit des Bodens tritt unstreitig nach gut bearbeiteten Wurzelgewächsen ein. Wie sich diese drei Gruppen der Halm- Blatt- und Wurzelfrüchte verschieden verhalten gegen Boden, Atmosphäre und Jahres-Witterung, so bietet auch ihr sich ergänzender Anbau größere Sicherheit eines regelmäßigen Feldertrages. Je mehr eine Fruchtfolge diese Mannigfaltigkeit unserer Culturpflanzen benutzt, desto unabhängiger macht sie sich von einseitigen Witterungsverhältnissen, desto völliger nutzt sie Boden und Arbeit aus, desto größeren Anspruch gewinnt sie, eine correcte genannt zu werden.

§ 132.

Fruchtfolge nennen wir die Reihe, in welcher nach einander die Culturpflanzen auf demselben Acker gebaut werden.

Der Handelsgärtner in der Nähe der Hauptstadt baut in einem Jahre oft vier und mehr Früchte auf derselben Stelle, auch der Landmann kann dies zuweilen unter günstigen klimatischen Verhältnissen. In Japan

baut man als Regel drei Früchte, im Thal des Ganges im Winter die europäischen Cerealien, im Sommer Reis und Mais. In der Lombardei, auch in Flandern baut und erntet man in einem Sommer Grünfutter, Gerste und Rüben nacheinander auf demselben Stück Landes; Stoppelrüben nach Getreide erstreckt sich auch in Deutschland ziemlich weit nordwärts.

In der Regel aber nimmt für die uns nahe liegenden Verhältnisse nur eine Pflanze während eines Jahres, resp. Sommers — während einer Vegetationsperiode — dasselbe Feld ein, wenigstens ist sie Hauptfrucht. Nach ihr benennen wir das Feld als Kleefeld, Weizenfeld, Kartoffelfeld. Statt „Feld" bedienen wir uns hier auch des Wortes „Schlag".

Wenn man Jahr aus, Jahr ein stets dieselbe Frucht auf einem Felde baut — z. B. im Amt Syke in Hannover stellenweise Roggen auf Roggen seit Generationen, oder auf den Pachtvierteln in der Nähe von Städten Kartoffeln auf Kartoffeln; so kann man nicht eigentlich von einer Fruchtfolge sprechen, oder es ist die primitivste Form: eine einschlägige Fruchtfolge.

In der Grafschaft Kent baut man auf vielen Tausenden von Acres sehr schweren Thonbodens stets hintereinander Weizen und Pferdebohnen, beide gedrillt und gehackt. Zu dieser Fruchtfolge gehören also zwei Felder oder Schläge, und wir nennen sie zweischlägig.

In manchen Zuckerrübengegenden folgen sich Rüben, Weizen, Gerste, eine dreischlägige Fruchtfolge, in anderen Brache, Weizen, Gerste oder Brache, Roggen, Hafer, dabei die Brache öfters mit Wurzelgewächsen, Klee oder Hülsenfrüchten benutzt: das sogenannte Dreifeldersystem.

In der Grafschaft Norfolk bildete sich um die Mitte des vorigen Jahrhunderts eine Fruchtfolge in vier Schlägen aus, charakterisirt durch zwei Halmfrüchte, ein Wurzelgewächs, eine Blattfrucht: 1) Wurzelgewächs (root-crop) in der Regel Rüben, 2) Sommerkorn (Gerste, Hafer, auch Sommerweizen), 3) Klee oder Hülsenfrucht, 4) Winterkorn (Weizen). Man nennt diese Folge four course system, Vierfeldersystem: vier Schläge, vier Jahre, vier Früchte.

Die in Vorstehendem geschilderte regelmäßige Wiederkehr derselben Frucht auf demselben Feld nennt man Umlauf, Turnus, Roulement des terres, Rotation of crops, avvicendamento.

So entsteht ein Umlauf von fünf Jahren durch Einschaltung eines zweiten Sommerungsschlages nach dem Weizen des Norfolker Systems (Cambridge), oder eines Oelfruchtschlages nach Klee, oder noch einfacher durch zweijähriges Halten von Klee.

Sehr gebräuchlich ist in Belgien und intensiv cultivirten Gütern

Deutschlands eine sechsschlägige Fruchtfolge: Wurzelgewächs, Sommerkorn, Klee, Winterkorn, Hülsenfrucht, Winterkorn.

Die mecklenburgische siebenschlägige sogenannte Koppelwirthschaft weiset die historisch berühmt gewordene (v. Thünen) Fruchtfolge auf: Winterkorn, zwei Jahre Sommerkorn, Mäheklee, zwei Jahre Weide, Brache.

Da der rothe Klee eine Wiederkehr in kurzen Zeiträumen nicht verträgt, so hat man aus der vierschlägigen Norfolker Folge eine regelmäßige achtschlägige gemacht, mit Klee im dritten und Hülsenfrucht im siebenten Jahr (Berkshire, Midlandcounties).

Eingeschaltete Weidejahre, als mehrjährige Benutzung des Kleegrasgemenges (Feldgraswirthschaft), Brache, Oelfrüchte, lassen leicht noch längere Rotationen construiren, und die Praxis weiset deren zahlreiche auf, so die zwölf- und mehrschlägigen holsteinischen Koppelwirthschaften mit „Mürbebrache" und gleichzeitiger Holznutzung der Knicks während der Kornjahre.

§ 133.

Nachdem die Reihenfolge der Pflanzengruppen, ob Blatt-, Wurzel- oder Halmgewächs, festgestellt ist, richtet sich die Wahl der einzelnen Frucht in der Regel zuerst nach der Bodenbeschaffenheit. Schon im § 36 haben wir den Boden nach der vorzugsweisen Geneigtheit für bestimmte Pflanzen charakterisirt; wir können dieses Verfahren weiter ausdehnen und benutzen.

Das Norfolker Viercourssystem würde z. B. auf Thon- oder Mergelboden lauten: Turnips, Gerste, rother Klee, Weizen, auf humosem: Runkel, Hafer, Kleegras, Roggen, auf sandigem: Kartoffel, Hafer, weißer Klee, Roggen. Bei größerem Humusgehalt des Niederungsbodens würde wahrscheinlich aber jeder Wirth das Kleegras einige Jahre liegen lassen, so auch bei Sandboden den weißen Klee mit Grasgemenge einsäen und einige Jahre als Weide benutzen. Statt der Kleefrucht aber würden etwa im Thonboden jedes siebente Jahr Bohnen eintreten, im Mergelboden Wicken, im sandigen Erbsen oder gar Lupinen, im humosen Buchweizen. Auf diese Weise kann durch angemessene Variationen fast jeder Boden — mit Ausschluß der ganz extremen Compositionen — in einer dem Norfolker System ähnlichen Folge (Fruchtwechsel) bewirthschaftet werden, zumal wenn man mit Drillcultur und künstlichem Dünger eingreift.

Auch die Reihenfolge: Brache, Winterkorn, Sommerkorn (Dreifeldersystem), so einfach sie erscheint, ist einer ziemlichen Mannigfaltigkeit fähig, je nachdem man für guten Boden Weizen und Gerste, für geringeren Roggen und Hafer baut. Man hat diese Permutation benutzt, um den

Boden zu bonitiren und Bodenwerthe bei Umlegung von Grundstücken auf bestimmte Normalklassen zu reduciren.

Ueber die Wichtigkeit einer derartigen einfachen Bonitur habe ich mich schon im § 36 ausgesprochen. Man nannte Boden, welcher herkömmlich in der Folge Brache, Weizen, Gerste bebaut wurde, Weizboden; Brache, Roggen, Gerste: Gerstboden; Brache, Roggen, Hafer: Haferboden; Brache, Roggen, Nichts (Dreesch): Roggenboden und unterschied mit Zugrundelegung eines doppelten (sechsjährigen) Turnus bei den drei ersteren Bodenarten nach I., II. und wohl III. Klasse, beim Roggenboden drei-, sechs-, neun-, ja wohl zwölfjähriges Roggenland.

In großen, unseparirten Gemeinden, wo noch heut zu Tage Dreifelderwirthschaft getrieben wird, ist dieselbe zu einem der complicirtesten Systeme geworden. Viele Gewanne, in jedem Gewann zahlreiche kleine Parzellen, reiche Auswahl der Sommer- oder Winterfrüchte, durcheinandergewürfelte Benutzung des Brachjahres mit Kartoffeln, Hülsenfrüchten, Klee, Handelspflanzen, „halbe" und „ganze" Düngung, lassen eine Flurbestellung so buntscheckig erscheinen, daß nur eine feste Gemeindetradition und Handhabung derselben, Ordnung in diesem Kaleidoscop erhält (viele Gegenden von Südwestdeutschland).

§ 134.

Nächst dem Boden bestimmt das Klima die Wahl der Fruchtfolge und der Pflanzen innerhalb einer Gruppe. — Je feuchter die Atmosphäre, desto dankbarer erweisen sich mehrjährige Grasschläge, weil sie nur einmalige Aussaat kosten (Holstein, Cumberland), keine Vegetationsarbeiten und, wofern sie beweidet werden, auch keine Erndtekosten verursachen. Sehr feuchtes Klima bei schwerem Boden beschränkt den Bau der Wurzelgewächse (Rüben) und veranlaßt bei sonst sehr intensiver Cultur reine Brache zu halten, weil nasse Sommer oft die gründliche Bearbeitung der Zwischenräume zu sehr erschweren. Trockene Klimata hingegen ermöglichen noch die Kartoffel und Topinambour, wo die Rübe längst versagt.

In wiefern der Absatz der Producte, sowohl der vegetabilischen als animalischen, auch auf die Fruchtfolge bestimmend eingreift, ebenso die technischen Gewerbe, kann erst an späteren Orten besprochen werden.

§ 135.

Unter allen genannten Verhältnissen sind es aber vornehmlich drei Punkte, welche im Vordergrund der Beachtung stehen, bei Wahl und Prüfung einer Fruchtfolge: Vegetationsbedingungen, Arbeitsbeschaffung, Düngerproduction.

Ich knüpfe auch bei dieser kritischen Betrachtung wieder an concrete, in der Praxis vielfach festgehaltene Fruchtfolgen an.

In dem Norfolker System mit zwei Halmfrüchten, einer Blattfrucht und einer Wurzelfrucht als Schaltgewächsen ist den Ansprüchen der Pflanze an die Vegetation in vollem Maße Genüge geleistet. Nach Aberndtung des Weizens kann der betreffende Schlag sofort im Herbst geschält und noch einmal gepflügt und im Winter mit Stalldünger überfahren werden. Im Frühjahr ist alsdann sowohl für Kartoffeln, als für Rüben reichliche Zeit zu einer oder zwei weiteren Pflugfurchen, die junge Pflanze findet einen völlig bereiten Boden, ihre unterirdischen Organe in die Tiefe zu senken, sie während des Sommers bei fleißiger Bearbeitung der Zwischenräume auszubilden, auch kann sie im Herbst ungestört auswachsen. Nach Herausnehmen der Wurzel und Nachpflügen ist der Boden überaus rein und locker, man könnte ihn aus diesem Grunde sofort mit Winterkorn einsäen, zieht es aber in der Regel vor, um die Einsaat nicht zu hastig zu machen, erst im folgenden Frühjahr, nachdem noch eine Grubberfurche den Boden aufgelockert hat, die Gerste (Hafer, Sommerkorn) zu säen. Auch diese Sommerhalmfrucht steht also recht an ihrem Platze. Wird Klee eingesäet, so findet auch dieser einen wohlbereiten Boden, eine schützende Ueberfrucht für das erste Entwickelungsjahr. Nach der Gerstenerndte kann sich im Herbst der Klee frei entfalten und vor Winter tiefere Wurzeln treiben. (War kein Klee eingesät, so wird im Herbst die Herbststoppel umgebrochen und im nächsten Frühjahr findet die Erbse [Wicke, Bohne] eine gute Stätte.) Nachdem der Klee im dritten Jahr der Rotation ein oder zwei Mal geschnitten, kann auf eine Furche Weizen (Roggen) gesäet werden, vorausgesetzt, daß der Klee gut war und den Boden überall reichlich bedeckte und beschattete. Ebenso günstig wie nach Klee gestaltet sich die Winterungsbestellung nach einer Hülsenfrucht: je schneller die Stoppel derselben umgebrochen wird, je weniger die ausgefallenen Körner von Schafen aufgelesen werden, desto wohlgeeigneter wird das Bett für die Winterung. — So wird das Norfolker Viercourssystem allen Anforderungen der Culturpflanze an die Vorbereitungen zu günstiger Vegetation gerecht.

Aber auch die Vertheilung der Arbeit behufs Bestellung, Vegetation und Erndte ist eine gute. Im ersten Frühjahr beginnt die Bestellung der Hülsenfrucht, darnach die des Sommerkorns, dann der Wurzelgewächse. Bald schließen sich daran die Arbeiten des Schaufelns und Häufelns der letzteren, die Erndte des ersten Kleeschnittes, danach die Erndte der Halm- und Hülsenfrüchte, der zweite Kleeschnitt, das Herausnehmen der Wurzelgewächse und schließlich die Wintersaat: eine regelmäßige Vertheilung der Arbeitskräfte durch die ganze Vegetationsperiode.

In Bezug auf die Düngerproduction ist der Landwirth zwar durch die künstlichen Dünger heut zu Tage weit unabhängiger von der Viehzucht als früher, aber die Erfahrung beweist, daß trotz der künstlichen Dünger die Viehhaltung nicht ab-, sondern zunimmt, daß also der Anbau der Futtergewächse — die innerwirthschaftliche Consumtion — noch im Steigen begriffen ist. Bei Verpachtungen ist es ja außerdem besonders wichtig, festzustellen, welche Materialien dem Gute nicht entführt werden dürfen, oder doch die Dung-Aequivalente dafür zu bemessen. Auch in diesem dritten Punkt bewährt sich das Norfolker System. Die Wurzel- und Kleefrüchte werden vom Vieh consumirt und bleiben im Gute, das Stroh der Cerealien gleichfalls; von den letzteren noch das gesammte Körnerfutter der Pferde, des Mast- und Jungviehes, und es kommen also außer Winterkorn fast nur animalische Producte zum Export. Die Erschöpfung des Bodens ist also auf ein Minimum beschränkt und wird auch durch übliche Zufuhren künstlichen Düngers leicht ersetzt. Jedenfalls hat auf Generationen hinaus kein Grundherr zu besorgen, daß sein Gut unter der Hand des Pächters bei einer solchen vorgeschriebenen Fruchtfolge deteriorirt werde; er wird es in der Regel nach Ablauf der Pachtzeit höher verpachten können.

Was ich in Vorstehendem als Kritik über das Norfolker System gesagt habe, gilt von jedem nach den Grundsätzen des Fruchtwechsels befolgten Feldsystem. Wird der Körnerbau jährlich nicht über die Hälfte des Areals ausgedehnt, also die Hälfte zur Futtererzielung bestimmt, werden die Futterjahre zweckmäßig eingeschaltet zwischen die Halmfruchtjahre, wird insbesondere durch häufigen Wurzelgewächsbau der Boden brachartig bearbeitet, so ist bei natürlich gut componirten Bodenarten einem „Raubbau" getrost in's Angesicht zu sehen. Lange bevor eine Verminderung der Erndte eintritt, prävenirt in der Praxis der denkende Landwirth in irgend einer Weise.

§ 136.

Nicht so günstig werden wir nach den obigen drei Richtungen die Koppelwirthschaften (Feldgrassysteme) beurtheilen können. Ich wähle als Typus die siebenschlägige mecklenburgische Koppelwirthschaft. In derselben folgen sich drei Cerealien hintereinander, kein Wurzelgewächs unterbricht sie, keine Blattfrucht, — der Boden wird verhärtet, unrein, bedarf der Ruhe durch den Kleeschlag und die zwei folgenden Weidejahre, danach aber der Erneuerung (daher novale!) durch die Brache. Die Winterung nach Brache findet ja freilich den Boden vortrefflich bereitet, daher ist sie auch der Angelpunkt dieses Wirthschaftssystems (v. Thünen isol. Staat), aber die anderen beiden Cerealien, besonders die dritte,

finden einen ungünstigen Platz, der Klee und die Weide ein ausgebautes Land. Die Arbeit drängt sich in zu starkem Maße zusammen in die Zeit der Sommerungsbestellung und der Ernte, während im Spätfrühjahr und Herbst längere Pausen eintreten. — Die Dungproduction ist nicht in dem Maße gewährleistet, wie bei dem Fruchtwechselsystem, und die Veranlassung, mehr Korn aus dem Gute zu exportiren, sehr nahe gelegt, mithin auch die Besorgniß einer größeren Erschöpfung des Bodens.

Auf noch schwächeren Füßen steht die Fruchtfolge Brache, Winterkorn, Sommerkorn, das Dreifeldersystem. Hier tritt keine Weideruhe des Bodens ein, Korn folgt auf Korn, die Brache vermag nur, wenn sie nicht besömmert und sehr sorgfältig gehandhabt wird, Quecke, Wucherblume, Distel, Kornblume, Mohn, Hederich, Senf zu vertilgen, sonst sieht man diese Blumen in weiten Strecken Winterung und Sommerung durchziehen oder überdecken. — Die Arbeitsvertheilung ist durch den ausfallenden Kleeschnitt noch ungünstiger auf die Ernte der Körnerfrüchte zusammengedrängt als bei der Koppelwirthschaft, und von Dungproduction aus dem bloßen Stroh der Cerealien kann kaum die Rede sein. Ohne einen reichlichen Zuschuß von Wiesen kann eine solche Früchtfolge auch auf dem natürlich reichsten Boden nicht dauernd bestehen, oder sie wird sich auf einen immer kleineren Theil des Areals beschränken (Binnenfelder), und große Strecken zu dürftiger Viehweide liegen lassen, von Zeit zu Zeit ihnen noch eine Kornernte entziehend (Außenfelder). — Und doch hat dieses verderbliche System ein Jahrtausend lang den deutschen Ackerbau beherrscht, und beherrscht noch heut zu Tage viele Districte, obwohl augenscheinlich der Centner Getreide jetzt theurer dadurch producirt wird, als sein Marktpreis durch auswärtige Concurrenz geworden ist!

Vergleiche G. Hanssen „zur Geschichte der Feldsysteme" in der Zeitschrift für Staatswissenschaft 1865 und 1868.

II. Die Culturpflanzen.

Halmgewächse.

§ 137.

Die Halmfrüchte, auch Cerealien, Getreidefrüchte, schlechthin auch Korn genannt, sämmtlich zur Familie der Gramineen gehörig, sind die ältesten, am weitesten verbreiteten Culturpflanzen, und müssen trotz mancher Surrogate auch heute noch als die wichtigsten Nahrungsmittel angesehen werden. Leicht transportabel, bequem aufzubewahren, die Nährstoffe in concentrirter Form enthaltend, wandern sie als Handelswaare auf Land- und Seewegen über die ganze Erde. Insbesondere

sind es Reis und Weizen, welche als internationale Cerealien hervorragen, während Mais und Hirse als Nahrung auf die wärmeren Klimate beschränkt bleiben, und Roggen fast nur auf Mittel- und Ost-Europa. Gerste und Hafer werden zwar auch als Brotfrüchte benutzt, zum bei weitem größeren Theil aber dienen sie als animalische Nahrung oder (Gerste) zur Malzbereitung behufs Bier- und Alcohol-Fabrication. — Ihr Preis, wenn auch dem Maße nach sehr verschieden, kommt sich, auf Gewicht bezogen, sehr nahe; und zwar hat diese Annäherung in den letzten zwanzig Jahren immer mehr stattgefunden. Von unsern deutschen vier Hauptcerealien behauptet zwar der Weizen stets den Vorrang, aber guter Hafer und schwere Gerste erreichen einen ihm nahestehenden Kaufpreis, und nur Roggen bleibt zurück. Nach der Qualität (dem Gewicht und Nährgehalt) scheinen bei Hafer und Gerste die größeren Schwankungen zu walten, demnächst bei Weizen, während Roggen gleichmäßiger bleibt.

[1]) Deutschland (Zollverein) ist allmählig aus einem getreideausführenden ein einführendes Land geworden. Vom 1. Juli 1874 bis dahin 1875 wurden in runden Zahlen mehr importirt als exportirt an Roggen 11½ Millionen Centner, an Gerste 3½ Million, Hafer 3½ Million, Mais 1½ Million, Reis 1½ Million.

Nach Angaben, welche ich Herrn Prof. Dr. Laspeyres verdanke, waren die Hamburger Preise pro Centner und Reichsmark in den Jahren 1847—50 für Weizen 9,72 Mk., Rogen 6,12, Gerste 7,17, Hafer 5,58. Im Jahre 1874 für Weizen 11,66, Roggen 9,24, Gerste 11,07, Hafer 9,24. Es stiegen sonach Weizen von 100 auf 120,4, Roggen von 100 auf 151, Gerste von 100 auf 154,1, Hafer von 100 auf 165,2. Die Preise pr. Centner näherten sich immer mehr.

Siehe hierüber auch Conrad, Agrarstatistische Untersuchungen.

[2]) Nach E. Wolff enthalten an verdaulichen Eiweißstoffen die Körner vom Weizen 11,7 pCt., Roggen 9,9, Gerste 8,0, Hafer 9,0, an Kohlehydraten resp. 63,1, 64,0, 57,5, 41,8, an Fett 1,2, 1,6, 1,7, 4,7. Hiernach normirt Wolff die Preise als Futtermaterial und zwar je 1 Pfund Eiweißstoff à 24 Pfg., Kohlehydrat 4 Pfg. und Fett 10 Pfg., und erhält (Roggen = 1 gesetzt) an Werthen für Weizen 1,07, Gerste 0,86, Hafer 0,85.

[3]) Als Durchschnittsgewichte kann man für das Hectoliter Weizen 77 Kilogramm annehmen, für Roggen 73, für Gerste (große) 64, Hafer 45, doch sind sie nach Jahrgang, Boden, Feuchtigkeit, Reinheit, Sortiment vielen Verschiedenheiten unterworfen.

[4]) Nach Boussingault liegt die Wärmesumme (d. i. Vegetationstage multiplicirt mit der mittleren Temperatur) für Winterweizen zwischen 1566 und 1712, für Sommerweizen 1651 und 2027, Sommergerste 1398 (Elsaß) und 1512 (Aegypten). Die geographische Grenze der Cerealien richtet sich aber nicht genau nach der mittleren Temperatur, da es nicht nur auf die Wärmesumme ankommt, sondern auch auf die „rechte Zeit", in der die Pflanze sie empfängt.

Nach Brachelli produciren Millionen Hectoliter Getreide: Rußland 630, Deutschland 260, Frankreich 235, Oesterreich-Ungarn 215, Großbritannien und Irland 130, die Schweiz 5, Belgien 245. — Per Kopf gestalten sich diese Zahlen in folgender Reihe: Rußland mit 9,1 Hectoliter, Frankreich 6,5, Deutschland 6,3, Oesterreich-Ungarn 6,0, Belgien 4,8, Großbritannien 4,1, Schweiz 1,8! Hiernach beginnt der Import schon bei einer Jahresproduction pr. Kopf von 6—7 Hectoliter. Er ist stärker bei fleischessenden Nationen, weil viel Korn zur Mast verwendet wird; daher auch in viehreichen Ländern kaum eine Hungersnoth der Menschen eintreten kann.

In Großbritannien und Irland kamen 1875 auf 10,5 Millionen Acres Getreide etwa 4,5 Million Acres an Wurzelgewächsen, 6,5 Klee- und Grassaat, 1 Million Hülsenfrüchte und 23 Millionen permanenter Weide.

Die Cerealien bieten auch in der landwirthschaftlichen Behandlung viel Gemeinsames dar, und ich will der Uebersichtlichkeit halber diese generellen Punkte zuvor besprechen. Die einzelne Pflanze kann darnach kürzer behandelt werden. Ich habe hier wesentlich die uns in Deutschland zunächst liegenden Früchte: Weizen, Roggen, Gerste, Hafer vor Augen.

§ 138.

Vollkommenes, ausgereiftes, dem Auge und Geruch wohlgefälliges, möglichst schweres Saatkorn ist ein Haupterforderniß, um ein ebensolches Korn in der Aehre wieder zu gewinnen. Das beste Saatgut gewinnt man durch oberflächliches Abklopfen der trocknen reifen Garben. Wenn man auch fast auf jeden Ackerboden bei einiger Sorgfalt ein brauchbares Saatkorn erzielen kann, so eignen sich doch manche Bodenarten besonders dazu und haben einen Ruf dafür gewonnen (Preetzer Probstei in Holstein für Roggen, Sandomir für Weizen). Ein zeitweiliges Beziehen von Original-Saatgut aus solchen Gegenden — aber auch die Gewißheit, daß es dort gewachsen ist — belohnt sich in der Regel für minder begünstigte Gegenden, oft aber verträgt ein solches Saatgut kaum eine geringe klimatische Abweichung. In solchem Falle ist das geringerwerthige aber acclimatisirte Getreide unbedingt vorzuziehen (Gebirgslagen). Import englischen und französischen Saatgutes nach kälteren Gegenden Deutschlands gelingt selten ohne Verluste; erst allmählig bildet sich ein härteres Geschlecht aus den durchgewinterten Individuen. — Wo man Saatgetreide behufs besserer Aufbewahrung darrt, da muß diese Operation stets vorsichtig und langsam geschehen, sonst leidet die Keimkraft. Die Keimprobe entscheidet besonders bei Hafer noch keineswegs über die Vegetationsfähigkeit, aber sie ist bei gekaufter Waare, deren Gewinnung und Aufbewahrung man nicht verfolgt hat, immer wesentlich.[1]) Zur Vertilgung etwaiger Pilzsporen (besonders von Tilletia Caries) beizt man jungen Weizen vor der Aussaat gern mit Kupfervitriol, auf 400 Pfd. Korn 1 Pfd. dieses Salzes, stärkere Dosen schwächen erheblich die Keimkraft! ich möchte daher auf die Beize mit übermangansaurem Kali 0,1 procentige Lösung (Haberlandt) aufmerksam machen. Gegen die Anguillulen (nach Jul. Kühn) weicht man ihn in verdünnter Schwefelsäurelösung (150 : 1) ein.

Das Saatquantum pro Fläche schwankt bei den Cerealien weniger nach der Fruchtart, als besonders nach der Güte der Körner, Substanz und Cultur des Bodens, Zeit und Methode der Saat. Nimmt man als runde Zahl einen Centner pro Morgen als Ausgangspunkt an, so gestatten eine Verminderung dieses Quantums: gutes Korn, leichter Boden, hohe Cultur und Reinheit von Unkraut, örtlich richtiger Zeitpunkt des

Säens, günstiges Klima und Reihensaat. Wirken all diese Factoren zusammen, so genügen oft schon funfzig Pfund auf den Morgen. — Saatvermehrung dagegen verlangen: mangelhaftes Saatgut, schwerer, unreiner oder roher Boden, zu späte Saat bei Winterung, zu frühe bei Sommerung, Unsicherheit des Klimas und breitwürfiges Ausstreuen. Durch Zusammenwirken dieser die Vegetation erschwerenden Factoren kann eine Vermehrung bis 130, ja 150 Pfd. pro Morgen bedingt werden.[2]) Wie groß bei einem Landgute die Samenersparung, resp. Comsumtion auf die Bestellungskosten influiren kann, tritt schon bei diesen wenigen Zahlen sehr zu Tage. Uebrigens schadet man häufiger dem Korn-Ertrage durch zu dichte Saat als durch zu dünne. „Wo nichts hineinkommt, kann nichts wachsen" ist das zweischneidige Sprichwort. Versteht man es vom Düngen und der Cultur, so ist es richtig, — in Bezug der Saat: so erzwingt man durch das dichteste Ausstreuen keine gute Erndte; im Gegentheil werden die Halme dann dünn, grasartig[3]), die Aehren winzig („Mückennasen"), das Korn dürftig ausgebildet, zumal wenn dichte Saat den mangelnden Dünger ersetzen soll!

[1]) Ueber die Keimfähigkeitsdauer der Samen sind zahlreiche Versuche gemacht. Ob Mumienweizen wirklich noch keimt, wage ich nicht zu sagen. Von Getreidekörnern, welche 1805 in die Mögliner Sammlung eingereiht waren, keimten 1860 noch mehrere (Reinhardt). Nach Haberland's Versuchen bewahrt der Hafer am längsten seine Keimkraft, noch bis ins 11. Jahr, dann die Gerste, dann Weizen, und am kürzesten der Roggen. Schon zweijährige Saat muß man mit Mißtrauen säen. Die Leguminosen, besonders Wicken verhalten sich darin günstiger, man kann letztere fünf und sechs Jahre ohne Nachtheil für ihre Keimkraft aufbewahren.

[2]) Der Spelz macht wegen seines sehr leichten Gewichtes eine Ausnahme, — man säet ihn überall 25 Procent stärker als die andern Getreide.

[3]) Bei der Drillsaat durch Säefehler auf den Vorgewenden oft deutlich erkennbar, bei der Reihensaat durch Versehen im Wurf.

§ 139.

Das Aussäen der Körner geschieht mittelst des Handwurfes oder durch Maschinen.

Die Handsaat findet noch in dem größesten Theile Deutschlands statt, nach verschiedenen Methoden, indem entweder bei jedem Schritt ein Handwurf erfolgt, oder nur beim zweiten Schritt, mit Benutzung des Windes oder ohne dieselbe, rechts und links oder nur einseitig, nach Ackerbeeten oder quer über das ganze Feld, mit einem Uebergehen des Feldes oder mit doppeltem, quer oder schräg. Keine dieser Methoden ist zu verwerfen; bei jeder habe ich gute gleichmäßige Saat angetroffen. Ein guter Säemann muß den Samen so streuen, daß man nach keiner Richtung hin den Wurf sieht, nachdem das Getreide aufgegangen ist. Aber gute Säeleute sind, wie viele Felder beweisen, nicht immer vorhanden. In der Kleincultur wird sich die Handsaat noch lange erhalten;

in der Großcultur allmählig verschwinden. Als durchschnittliche Tagesarbeit nimmt man der Fläche nach 16 Morgen Leistung eines Säemannes an, bei dünner Saat und geschicktem fleißigen Arbeiter noch mehr.

Unsere Säemaschinen streuen entweder breitwürfig oder in Reihen. Die breitwürfigen Maschinen machen unabhängig von einem ungeschickten oder launischen Säemann, aber ein tüchtiger Säemann leistet für Cerealien und Hülsenfrüchte die Arbeit eben so gut, und, alle Kosten eingerechnet, billiger als die Maschinen.

Die Reihensaat mit der Drillmaschine ist der Hochpunkt in diesem Zweige der Mechanik. Sie ist allgemein verbreitet in England und Flandern und bürgert sich auch in Deutschland immer mehr ein. Die Reihensaat erspart Saatgut, weniger durch die Ausstreuvorrichtungen, als durch das gleichzeitige Unterbringen der Körner in die möglichst angemessene Tiefe, durch die große Reinheit des Bodens, welche bei Drillsaat hergestellt werden muß, und durch die Möglichkeit, die Zwischenräume bequem zu behacken. Noch mehr leistet in dieser Beziehung das horstweise oder einzeln Legen der Körner (Dibbeln).

[1]) Es hat ein gewisses Interesse für den Ethnographen, zu verfolgen, wie die Säemethoden mit den Wanderungen der deutschen und slavischen Stämme zusammenhängen.

[2]) In Bezug auf die Construction der Säemaschinen verweise ich in erster Linie auf die Anschauung einer arbeitenden Maschine — ohne solche Anschauung ist kein Verständniß des Mechanismus möglich. Ein weiteres Hülfsmittel zum Studium ist der Besuch einer Fabrik, deren wir in Deutschland zahlreiche und treffliche besitzen. Zeichnungen und Lehrbücher (Hamm, Schneitler & André, Perels) vermögen wohl das Verständniß zu erleichtern und zu vervollkommnen, aber die Anschauung der Wirklichkeit können sie nicht ersetzen. Ich beschränke mich deshalb auf einige allgemeine Andeutungen.

Das Säelaken des Handsäers wird in der Maschine ersetzt durch einen Saatkasten. Die obere Abtheilung desselben ist das Samenreservoir; aus demselben wird die untere Abtheilung durch Zuflußöffnungen je nach ihrer Entleerung regelmäßig gespeiset. In diese untere Abtheilung greifen (Garrettscher Drill) intermittirend, ähnlich der Hand des Säemannes, nur schneller, Löffel ein, und heben kleine Samenmengen heraus. Die Löffel befinden sich an einer Scheibe, welche auf einer horizontalen Welle, der Saatwalze, befestigt ist. Durch isolirte, in ihrer Entfernung von einander veränderliche (telescopische) Röhren werden die bei der Umdrehung aus den Löffeln fallenden Körner zum Boden geleitet; ein kleiner Doppelpflug am unteren Ende der Röhre öffnet den Boden ein Weniges, die Saat fällt in die Rille nnd das lose Erdreich schließt sich über dem Samenkorn. Die Säewelle steht durch Zahnräder mit den Laufrädern der Maschine in Verbindung; je langsamer letztere geht, desto langsamer tournirt auch die Säewelle und umgekehrt: der Gang regulirt die Ausstreuvorrichtung. Schiebervorrichtungen ermöglichen ein äußerst genaues Einstellen, Gewichte die Senkung und Hebung der Schare, Hebel das Herausheben des Apparates beim Umwenden, Steuer die Dirigirung der Maschine zu grader Richtung. — Zwei starke Pferde, geleitet von einem Führer, gehören zur Fortbewegung eines solchen Drills mittlerer Größe. Zur Bedienung gehört ein Steuermann und ein Arbeiter, welcher die Hebel der Schare handhabt und die Ausstreuvorrichtungen im Auge behält.

Statt der Schöpflöffel bedient man sich auch cannelirter Walzen, Schöpfräder, alle auf demselben Princip des intermittirenden Hebens und Auswerfens (Paternosterwerk) begründet.

Die Dibbelvorrichtung besteht in einer Unterbrechung des continuirlichen Samen-

stromes. Sie geschieht durch verschiedene Mechanismen, darauf hinausgehend, die Ausflußröhre durch Schieber periodisch zu öffnen und zu schließen. Wo man recht völlig ausgebildetes Saatgetreide gewinnen will, wird das Dibbeln häufig benutzt (England), — wichtiger noch ist es für's Legen der Rübenkerne.

Die Breitsäemaschine entbehrt der Zuleitungsröhren. Die Körner gleiten über ein schräg gestelltes, mit Erhöhungen oder Drathstiften versehenes Brett und fallen zerstreut auf den Boden. Die Ausstreuvorrichtung kann dieselbe sein wie bei den Drills, doch wendet man auch eine Bürstenwalze an, welche die Körner durch die Ausflußöffnungen preßt. Die Stellung der letzteren geschieht durch Schieber.

Bei Rud. Sack in Plagwitz kostet eine Drillmaschine mit 21 Reihen und 2 Mtr. breit 600 Mark, ein Dibbelapparat, 4- oder 5reihig, pro Reihe 7 Mark.

Zimmermann drillt und hackt Weizen in leichterem Boden in 6½zölligen Reihen, in schwererem bis 9zölligen. — In England 7" engl. das Gewöhnliche.

Siehe den sehr instructiven Aufsatz über die Entwickelung des landw. Maschinenwesens von Fritz, Fühlings Zeitung 1874.

§ 140.

Das Unterbringen der Samenkörner geschieht auf verschiedene Weise, je nachdem man sie tiefer oder flacher mit Erde zu bedecken wünscht. Für unsere Cerealien sind fünf Centimeter die beste mittlere Tiefe der Bedeckung; werden sie flacher bedeckt, so leiden die jungen Keimlinge zu leicht von der Ungunst des Wetters; tiefer, so arbeiten sie sich nicht freudig durch[1]).

Die breitwürfige Saat wird entweder auf die rauhe Furche gesäet und eingeeggt, oder man zieht einmal mit der Egge vor, säet dann auf und egget ein, oder die Saat (Hafer) wird auf leichtem Boden mit dem Pfluge (zweischaariger) flach untergepflügt; besser aber als diese Methode: man egget das Feld glatt, säet auf und bringt mit dem Exstirpator unter. Durch letzteres Instrument wird Saat und Boden innig mit einander gemengt; die kleine Ungleichmäßigkeit, in welcher die Körner mit Krume bedeckt werden, ist eher vortheilhaft, als nachtheilig, da die Jahreswitterung bald dem flacheren, bald dem tieferen Keimling günstig ist. Viele Landwirthe walzen nach der Saat das Feld über, (Lattenwalze!) andere warten, bis die Halme ein wenig über der Erde sind, um, besonders bei Sommerung, die Borke zu brechen.

Nach der Unterbringung des Getreidesamens bleibt noch übrig, Klee- und Grassamen, wo es nach der Fruchtfolge erforderlich ist, einzusäen (in der Winterung geschieht dies oft erst im Frühjahr), danach die nöthigen Wasserfurchen zu ziehen und sorgfältig auszuarbeiten. Manche Wirthe legen Werth auf ein zierliches Aussehen der Ränder, und umziehen das Feld mit einer normalen Pflugfurche, welche danach sauber abgeharkt wird.

So hat der Landmann das Korn der Erde übergeben, und nun tritt die Pause ein, wo die Arbeit des Menschen ruhen muß, und die Natur ihr stilles Wirken beginnt.

[1]) Obiges Gesetz ist durch zahlreiche Versuche (Schleiden, Haberland, Röstel, Schumacher) bestätigt. Einen neueren Versuch giebt Eckert-Debrezin in Fühling's Zeitung von 1875. Er benutzte drei Sorten Weizen; von der besten Qualität wogen 100 Körner 4,550 Gramm, von der zweiten 2,808 Gr., von der geringsten 1,615 Gr. Von jeder wurden 40 Körner am 15. October 1874 in humosen Sandboden gesäet, und zwar in 2, 5, 10 und 15 Centimeter Tiefe. Je tiefer die Unterbringung, desto später gingen sie auf. Bei 2 Centimeter die Hauptmasse am 23. und 24. October, bei 5 Ctm. am 25. und 26. October, bei 10 Ctm. am 29. und 30. October, bei 15 Ctm. am 31. October und 1. November. Im Ganzen je nach der Tiefe bei der ersten Qualität 37, 39, 33, 34 Körner, bei der zweiten 38, 37, 37, 27 Körner, bei der dritten 35, 37, 34, 21 Körner. Schweres Korn und Bedeckung von 5 Ctm. ergaben also das günstigste Resultat, und nur die Beschaffenheit des Bodens bewirkte, daß noch bei 15 Ctm. Tiefe ein so gutes Resultat sich herausstellte.

§ 141.

Das Samenkorn ruht aber nicht in der Erde, sondern bei angemessener Feuchtigkeit und Temperatur[1]) beginnt alsbald eine Bewegung in den Stoffen desselben: der Keimungsproceß. Die Reservestoffe (das Stärkemehl) durchtränken sich mit Feuchtigkeit, sie werden beweglich, sie wandern aus dem „Albumen" des Kornes in den Keimling; aus den stickstoffhaltigen Bestandtheilen bildet sich die Diastase, das keimende Korn schmeckt süß, das Amylum ist zu Zucker geworden. Gleichzeitig geht eine merkliche äußere Formveränderung des Keimlings vor sich. Er entsendet mehrere reichlich mit Härchen besetzte Wurzeln aus dem Vegetationspunkt abwärts in das Erdreich, und, von dem Samenlappen umhüllt, streckt sich der beginnende Halm in die Höhe dem Lichte zu. Am Licht bildet sich das Chlorophyll, das Blatt verliert die unterirdische bleiche Farbe: es wird grün. — Nun beginnt die Arbeit der Knospung, die primitive Anlage der Stengelglieder, das Treiben der seitlichen Schossen und gleichzeitig die Senkung der Adventivwurzeln für diese neuen Theilpflanzen in den Boden: das Getreide bestockt sich. Die neuen Haftorgane dringen in den Boden und nehmen durch Diffusion die ersten sich darbietenden Nährstoffe auf, die Sprossen werden selbstständiger durch Zerlegung der Kohlensäure der Atmosphäre, die alten Würzelchen werden vergessen, sie verkümmern, das Samenkorn selbst ist leer, es hat seine Schuldigkeit gethan: die neue Pflanze ist da und kann auf eigne Hand ihr Dasein weiter führen.

Es ist ein wunderbares Treiben und Leben in dem Keimungsproceß; nur andeuten konnte ich hier, was mühevolle Forschungen der Botaniker und Chemiker bis in's feinste Detail der Morphologie und Umwandlung der Nährstoffe ergründet haben und täglich neu entdecken.

Während bei der Sommersaat die weitere Entwickelung der Pflanze in ununterbrochener Folge vor sich geht, tritt bei der Herbstsaat eine Pause durch das Dazwischentreten des Winters ein, der „Winterschlaf". Auch dieser ist nur theilweis Ruhe, — bei jeder Temperatur über Null

findet Bewegung und Wanderung der Stoffe innerhalb der Pflanzenzelle statt. Das Wurzelorgan insbesondere ist es, das, geschützt von der Schneedecke, eine erfolgreiche Arbeit für die Sommerentfaltung der Pflanze verrichtet.[2]) Daher ist es wesentlich, daß die Wurzel schon in einer gewissen Leistungsfähigkeit dem Winter übergeben werde; und hiernach muß sich die Saatzeit richten, daß sie je nach dem Klima ebensowohl eine normale vorwinterliche Entwickelung der Pflanze ermögliche, als auch eine allzu üppige Blattbildung verhindere. Darum säet der ostpreußische Landwirth zuweilen schon Ende August seinen Weizen und in der Rheinpfalz gilt die Novembersaat als die zweckmäßigste. Die beobachteten richtigen Saatzeiten sind genauere Temperatur-Indicatoren, als das Thermometer. Berlin und Gießen differiren sehr wenig in der mittleren Jahrestemperatur, und doch ist um Berlin der September der beliebte Saatmonat, um Gießen der October.

[1]) Nach Schleiden bedarf Weizen 25 pCt. seines Gewichtes an Wasser zur Keimung, Hafer 31 pCt., Roggen 37 pCt., Erbsen 85, Wicken 78. Weizen keimte nach Haberlandt bei 3,76° in 6 Tagen, bei 8,36° in 3, bei 12,49° in 2 und bei 14,80° in 1¾ Tagen, — bedurfte sonach einer Wärmesumme von 22,56 bis 25,82 Graden.

[2]) „Die Bekanntschaft mit der Bewurzelung der Gewächse ist die Grundlage des Feldbaues." „Die Wurzel ist nicht bloß das Organ, durch welches die wachsende Pflanze die zu ihrer Zunahme nothwendigen unverbrennlichen Elemente aufnimmt, sondern sie ist in einer andern nicht minder wichtigen Function dem Schwungrade an einer Maschine gleich, welches die Arbeit derselben regelt und gleichförmig macht; in ihr speichert sich das Material an, um den Bedürfnissen der Pflanze je nach den äußeren Anforderungen der Wärme und des Lichtes das zu dem Abschluß der Lebensacte nöthige Material zu liefern." Liebig.

§ 142.

Hat die Herbstpflanze den Winter und das noch gefährlichere erwachende Frühjahr mit seinem abwechselnden Frieren und Aufthauen des Bodens überwunden[1]), so beginnen mit der Abtrocknung des Erdreiches die ersten Culturarbeiten. Man giebt dem Weizen frische Krume durch Eggen mit eisernen Eggen oder Behandlung mit der Stachelwalze (England); einige lose Pflanzen werden dadurch zwar ausgerissen, aber die stärkeren Individuen leiden nicht darunter, und entwickeln sich dann um so freudiger. In vielen Gegenden ist freilich das Eggen des Weizens gar nicht bekannt, und wenn man es anräth, so hält doch den Landmann Furcht davon ab, sein schönes Feld zu beschädigen. Auch die Kopfdünger, und besonders die stickstoffhaltigen, werden mit dieser Bearbeitung am besten untergebracht. Den Roggen eggt man selten, von seinen Varietäten ertragen es nur die Staudenroggen, und auch nur schwach.

Sobald der stark bearbeitete Weizen sich wieder begrünt hat, und die wärmere Temperatur das Keimen des Samenunkrauts begünstigt, wird der Weizen, wo er gedrillt war, mit dem Reihenschaufler (horse hoe)

gehackt, einem Instrument, dessen bewegliche, schaufelartige Messer genau den Entfernungen der Drillreihen anzupassen sind (15 bis 18 Ctm.) und welches mit drei Pferden und zwei geschickten Menschen täglich 16 und mehr Morgen bewältigen kann (Garrett). Der Roggen sproßt gewöhnlich zu schnell, als daß man ihn in dieser Weise behacken kann.

Inzwischen sind nun die Sommer-Cerealien gesäet, und machen, wenn ihr Wachsthum nicht durch späteren Frost unterbrochen wurde, denselben Entwickelungsproceß durch, wie ihre älteren winterlichen Geschwister, nur schneller, und deshalb auch weniger Zeit lassend für Culturarbeiten. In England vermag man freilich bei der sehr langen milden Frühjahrssaat-Periode auch Sommerweizen, Gerste und Hafer zu drillen und zu behacken, in Deutschland geht Letzteres sehr schwierig. Mit dem Hacken wird denn auch erst der Klee eingesäet, sonst unmittelbar nach dem Unterbringen des Kornes.

War bei der Wintersaat ein gleichmäßiges Aufgehen erwünscht, so ist dies noch in höherem Maße bei der Sommerung der Fall. Zweiläufige Sommersaat gleicht sich selten ganz aus.

Nunmehr tritt die Periode des Schossens ein. Die in der Anlage der knospenden Pflanze bereits vorgebildeten Stengelglieder strecken sich, die Knoten verdicken sich, die Nebenhalme holen bei kräftiger Bestockung und in reichlich gedüngtem Boden die Haupthalme bald ein; gleichzeitig entwickeln sich die Haftwurzeln mächtig, besonders beim Hafer und die Aehren brechen hervor. — Bei normaler Witterung hat der Landmann nun ein behagliches Gefühl des Zuschauens, wie sein Feld emporgrünt, und die Hoffnung und Mühe, in der es bestellt ist, einst belohnen soll. Aber nicht immer ist die Jahreswitterung den Cerealien also günstig. Die Winterung ist dabei widerstandsfähiger als die Sommerung, sowohl gegen Kälte, als gegen Trockenheit und Nässe, und daher ist eine große Winteraussaat mehr Garantie einer gleichmäßigen Ernte, als eine ausgedehnte Sommersaat.

Es vermag in dieser Entwickelungsstufe der Landmann wenig mehr für seine Halmfrüchte zu thun[2]); je sorgfältiger er eben alle Vorbedingungen der Vegetation erfüllt hat, desto getroster kann er der Ungunst des Wetters und den so gefährlichen „Feinden der Landwirthschaft“, den Insecten und Pilzen, entgegensehen.

[1]) Ueber die „Durchwinterung“ und den „Austritt der Saat aus dem Winter“ hat bereits mein Großvater, Rat. Landw. Bd. IV, § 20 u. 21, ausführlich gesprochen. Die practischen Beobachtungen haben seine damals ausgesprochenen Ansichten nur bestätigt. „Die oberste aufgethaute Erdlage wird vom Wasser überfüllt, welches des Frostes wegen nicht tiefer einziehen kann; es gefriert des Nachts, hebt die Erdrinde in die Höhe, und mit derselben die Pflanze“; „einer solchen (sich öfters wiederholenden) Witterung kann auch die kräftigste Saat nicht widerstehen“. Vergleiche Eckerts Versuche in Fühlings Zeitung 1876.

[2]) Ich möchte hier auf ein anderes Wort meines Großvaters, Grundsätze d. rat. Landw. I., z. B. hinweisen: „Der Landwirth muß jedes unverschuldete Unglück, oder jede verfehlte Erwartung, sobald er deren Folgen durch gehörige Vorkehrungen möglichst gemindert hat, verschmerzen und vergessen können, entweder vermöge eines gewissen natürlichen Pflegma, oder indem er sich höhere Trostgründe, die Philosophie oder Religion ihm geben, vorstellt. Nur gegen das, was durch ihn oder durch Andere verschuldet ist, darf er nicht leichtsinnig sein, und eine natürliche lebhafte Empfindlichkeit, durch Vernunft gezügelt, beugt solchen Fehlern in der Folge vor".

§ 143.

Wichtig ist die nun folgende Blüthezeit des Getreides. Je ruhiger, regelmäßiger, nicht durch Unwetter unterbrochen sie verläuft, desto voller ist in der Regel der Fruchtansatz. Die Natur besorgt die Befruchtung durch Wind und Insecten, das wie von leichtem Nebel überdeckte stäubende Kornfeld verrichtet selbst seine entscheidendste Arbeit. Man hat auch hierbei eine menschliche Hülfe vorgeschlagen, die Befruchtung durch Ueberziehen des Feldes mit Leinen zu befördern (Hoibrenk) — doch ohne nachweisbaren Vortheil.

Ist die Befruchtung vollendet, so beginnt der Schlußproceß der Vegetation. Die in dem Halme abgelagerten Bildungsstoffe wandern in das neu sich bildende Korn. Von den Mineralien insbesondere Phosphorsäure, Kali und Magnesia, während Kieselsäure, Kalk und ebenfalls Kali mehr im Stroh verbleiben. Der Stickstoff wandert zum bei weitem größesten Theil in das Korn zur Bildung der Eiweiskörper und die löslichen Kohlehydrate vollziehen ihre Umbildung in das körnig sich ablagernde Stärkemehl.

Je kräftiger der Halm entwickelt war, desto tragfähiger ist er nun für eine volle schwere Aehre. Es ist eine große Kunst des Getreidebaues, das rechte Verhältniß zwischen Halm und Korn durch Düngung und Ackerung herbei zu führen, daß eines Theils so viel als möglich edle Bestandtheile in der Erndte producirt werden, und anderntheils auch der geringer werthige Halm nicht zu wenig gepflegt werde. Beugen soll sich der Halm unter der herabhängenden gewichtigen Aehre, aber er darf sich nicht niederlegen. Lagerkorn ist das Extrem der Production, es muß vermieden werden, sei es durch dünnere Saat, durch Drillkultur, tiefere Ackerung, sei es durch Innehalten mit Düngung, besonders Verminderung des Stickstoffgehaltes derselben.

Ueber den Chemismus dieser zarten und mühsam zu verfolgenden Processe „die Wanderungen der Stoffe" verweise ich als Grundlage besonders auf die epochemachenden Untersuchungen von R. Arend „das Wachsthum der Haferpflanze"; desgleichen auf J. Sachs' Handbuch der Experim.-Phys. d. Pfl.

Ueberstreuen einer etwas zurückgebliebenen Saat mit Chilisalpeter, schwefelsaurem Ammoniak verbessert zwar das Aussehen in den meisten Fällen erheblich, und man freut sich der dunkelgrünen Farbe, der massigeren Blätter und Halme; — aber beim Erndteertrage entspricht das Plus nicht stets den Hoffnungen, die man darauf gebaut; ja es ist die Gefahr des Lagerns und mit daraus entstehender Schaden wohl im Auge zu behalten!

§ 144.

Bei der Erndte des Getreides gilt noch heut Columella's Ausspruch: dispendiosa est cunctatio[1]). Um aber zur rechten Zeit mit dem Mähen beginnen zu können, müssen zuvor sämmtliche Vorbereitungen wohl getroffen sein, die Ackerwagen reparirt, die Scheuern gesäubert, und alle wirthschaftlichen Nebenarbeiten absolvirt sein, damit weder Menschen noch Gespannkraft anderweit als zur Erndte beansprucht werden. Denn wenn auch die Cerealien-Erndte in der Fruchtwechselwirthschaft nicht in dem Maße der Angelpunkt der Jahresarbeit ist wie in der Dreifelder- oder Koppelwirthschaft, so bleibt sie doch ein sehr dringlicher Augenblick. In manchen Gegenden können die Landwirthe durch periodisch eintretende Erndtearbeiter (Schnitter) sich helfen, aber oft sind diese Arbeiter theuer und ihre Stellung und Behandlung schwierig. Es ist daher kaum eine Maschinenverwendung in den letzten Jahren so schnell allgemein geworden, als die der Mähemaschinen. Während dieselben in den fünfziger Jahren nach ziemlich primitiv waren, haben sie heut besonders durch amerikanische Techniker eine hohe Vollendung erreicht[2]), obgleich ihre Technik nach keinesweges abgeschlossen ist.

Das Mähen mit der Hand geschieht mittelst der Sichel, der Hippe oder der Sense, je nachdem Frauen oder Männer beim Mähen beschäftigt werden. Selbst in England wird noch ziemlich viel Getreide mit der Sichel geschnitten, unstreitig die sauberste und schonendste Erndtemethode. Beim Mähen mit der Sense unterscheiden wir das „Mähen aufs Schwad", d. h. das stehende Getreide befindet sich zur Rechten des Mähers, oder das „Anmähen", wobei das stehende Getreide sich zur Linken des Mähers befindet, und das gemähte an das stehende angelehnt wird; letztere Methode zieht man bei starkem Getreide vor. — Bei der Winterung wird das Getreide in der Regel unmittelbar nach dem Mähen aufgebunden in Strohseilen oder mit Getreide selbst, und die Garben zum Trocknen aufgestellt. Man lehnt die Garben einfach hüttenartig an einander in „Stiegen" 20, „Mandeln" 16, „Schock" 64 Garben, oder man stellt neun Garben um einen Mittelpunkt, und stülpt die zehnte, die Aehren nach unten, wie eine Kappe darüber „Puppen". Letztere Methode ist zwar ein wenig langwieriger, aber für Weizen und bei ungünstiger Witterung sehr

zu empfehlen; im Süd-Westen Deutschlands ist sie fast allgemein. — Die Sommerung, in welcher vielfach Klee und Gräser eingesät sind, läßt man gern im Schwad einige Tage trocknen, und bindet sie (in einfache oder doppelte Strohseile) erst unmittelbar vor dem Einfahren auf. In England werden Gerste und Hafer gar nicht gebunden.

[1]) Die denkwürdige, in vollem Umfang beherzigenswerthe Stelle lautet:

Lib. II. cap. XX: Dispendiosa est cunctatio. Primum, quod avibus praedam caeterisque animalibus praebet: deinde quod grana et ipsae spicae culmis arentibus et aristis celeriter decidunt. si vero procellae ventorum aut turbines incesserint, major pars ad terram defluit: propter quae recrastinari non debet, sed aequaliter flaventibus jam satis, ante quam ex toto grana indurescant, cum rubicundum colorem traxerunt messis facienda est, ut potius in area et acervo, quam in agro grandescant frumenta. Constat enim, si tempestive decisa sint, postea capere incrementum.

[2]) Ueber eine Mähemaschine bei den alten Galliern — mehr zum Abreißen der Aehren als zum Schneiden construirt — siehe Plinius, hist. mundi. XVIII. 30. und ausführlicher Palladius VII. 2. Ein Aufsatz darüber von mir in Fühling's Zeitung 1877.

[3]) Ueber die Getreidemähemaschine gilt vieles von dem, was ich in § 118 über die Grasmähemaschine gesagt habe. Die Handablegemaschinen treten immer mehr zurück gegen die Selbstableger weil letztere ebenso leicht gehen, und einen Mann weniger zur Bedienung fordern. Nach Wüst's Jahresbericht pro 1876 (Lengerke'scher Kalender) kann man die Jahresleistung einer Mähemaschine auf 90 Hectar rechnen, und hiernach wären für Deutschland 100,000 Mähemaschinen erforderlich, also eine jährliche Ergänzuug von 10,000 Stück. „Wenn man den Preis der Maschinen zu 750 Mark annimmt und 20 Arbeiter-Tage rechnet, so betragen bei 20% für Zins, Amortisation und Unterhaltung die täglichen Kosten der Maschine 7,5 Mark, inclusive Oel u. s. w. 8 Mark. Da eine Maschine von einem Mann bedient und mit 2 Pferden bespannt 10mal soviel leistet als ein Mäher, so stellt sich Handarbeit und Maschinen-Arbeit dann gleich, wenn 9 Tagelöhner gleich den täglichen Kosten der Maschine und des Gespannes sind. Die Kosten des Gespannes zu 6 Mark gerechnet, würde sich also diese Gleichheit bei einem Tagelohn von 1,56 Mark ergeben". Am einleuchtendsten ist der Fortschritt in der Technik, wenn man den Zug pro Meter Schnittbreite in Kilogramm vergleicht. Während 1868 bei der Berliner Concurenz das Mittel 128 Kilogramm betrug, war es 1875 in Angermünde nur 75, im Minimum sogar nur 49.

Ob die Wood'sche Vorrichtung, das Getreide gleich beim Ablegen zu binden, sich bewähren wird, muß erst die Zukunft lehren.

[4]) Ueber die Getreideernte im Alterthum siehe die Schilderungen in Ruth Cap. 2, Homer Ilias XVIII. 223 sq; darüber mein Aufsatz im Philologus XXIX. Bd. 4; Columella II. 20.

Ueber die Sitte im Mittelalter siehe Langethal, Geschichte d. Deutsch. Landw. Vertheilung der Arbeiten zwischen Dienstbauern und Hörigen interessant. Die Bauern schnitten, und leisteten die Fuhren; die Hörigen banden und thaten die Handarbeiten des Ladens, Aufstellens und Dreschens.

§ 145.

Das getrocknete Getreide wird in England allgemein im Freien in Miethen (Feimen, Berge, Diemen, Schober, rick, stack) aufgesetzt. Man giebt denselben vielfach als Unterlage ein auf Steinen ruhendes Lattengerüst. Die Miethen werden daselbst kreisrund und überaus geschickt gesetzt, auch in großer Geschwindigkeit mit Stroh abgedeckt und das Dach mit einem langen gedrehten Strohseil fest geheftet. — In Deutschland sind wir gar sehr an die Scheunen gewöhnt und bauen sie oft so kostbar und hoch, daß das Getreide eine nicht unerhebliche Lagermiethe

verursacht. Ob dies rationell ist, lasse ich dahingestellt.[1]) Vielleicht ändert die Dampfmaschine darin bald mehr als alle Reflexionen. Sehr viel billiger kommen die beweglichen einfachen Dächer zum Unterbringen des Getreides zu stehen. Zum Aufbewahren des Strohes bedarf man jedenfalls eines bedeckten Raumes, sonst wird es im Winter bald zum Verfuttern untauglich.

Die Mechanik des Einfahrens muß in großen Wirthschaften einheitlich organisirt sein mit richtig bemessenem Zahlenverhältniß der Auflader, Wagen, Wechselgespann und Ablader. Diese Theilung der Arbeit zur Erndtezeit bietet einen nicht unerheblichen Grund, weshalb große Güter billiger erndten können als kleine, aber die Direction muß auch energisch und wohlüberlegt sein, sonst kann viel verloren gehen.[2])

Auch das völlig trocken eingebrachte Getreide unterliegt noch einem Transspirationsproceß in der Scheuer — weniger in der Miethe. Ist das Getreide feucht eingebracht, so kann es sich sehr erhitzen und wird zur Saat oder Malzung untauglich. Geringer ist das Verderben des Kornes stets, wenn das Getreide noch auf dem Felde einen leidlichen Regen bekommen hat, weniger wegen des Regens selbst, als weil man dann genöthigt war, es länger trocknen zu lassen. Bei der Gerste ist es sprüchwörtlich geworden, daß nur beregnete ein gesundes Saatkorn liefere, — vielleicht weil auch Pilzsporen von Ustilago carbo abgewaschen werden?

[1]) Die alte Bauart mit Taß und Tenne hört immer mehr auf. Geschlagene Lehmdiele durch die ganze Scheuer hat große Vorzüge, auch zu anderweiter Benutzung, nachdem ausgedroschen ist. Leichte billige, niedrige Dachconstructionen verbreiten sich mehr und mehr gegenüber der Balkenverschwendung und dem Spitzbau des vorigen Jahrhunderts (Klostergüter). Die weitläuftigen Berechnungen des Cubikraumes nach Garben und Schock sind durch die Mobiliarversicherungen allmählich in einfachere Zahlen verwandelt und man kann als mittleren Ausgangspunkt annehmen, daß ein Centner Getreide in Garben nahezu ein Cubikmeter Raum verlangt.

[2]) Siehe hierüber die drastische Schilderung von Fritz Reuter, Stromtid.

[3]) Ueber die Construction von Getreidemiethen siehe den Aufsatz von Walter Funke im Lengerke'schen Kalender von 1877.

§ 146.

Das Dreschen des Getreides geschieht mittelst des Flegels oder durch Maschinen.

Der Flegeldrusch bietet den großen Vortheil dar, den Arbeitern im Winter eine zweckmäßige Beschäftigung zu geben, was ohne technische Gewerbe in der Landwirthschaft zuweilen seine Schwierigkeiten hat, — aber es ist eine schwer zu controlirende Arbeit, besonders wenn sie in Accord geschieht, wo die letzten auszuschlagenden Körner ihr eigenes Arbeitslohn nicht werth sind. Auch der Einwand, daß das Stroh glatt bleibe für Dachdeckerarbeit und bequemer zum Häckselschneiden ist gegen-

über der jetzigen Bauart unserer Höfe und den neueren Häckselmaschinen nicht mehr stichhaltig —, und so ist denn das alte germanische Instrument allmählig der Maschine gewichen und weicht ihr sogar schon in Gemeinden, wo nur kleine Grundbesitzer sind, insofern sie entweder Handdreschmaschinen brauchen oder in corpore eine Dampfdreschmaschine zur Miethe engagiren.

Das mit dem Flegel oder einer einfachen Dreschmaschine gedroschene Korn wird entweder durch Worfeln und Sieben oder auf besonderen Kornreinigungsmaschinen (Windfegen, Klappermühlen) weiter präparirt. Regelmäßiger Fall des Korns auf verschiedene schüttelnd bewegte Siebe und ein Windstrom sind die Erfordernisse dieser Instrumente. Die französischen Maschinen sind auch in Deutschland die beliebtesten. Zur Reinigung des Saatgetreides von feineren Unkrautsämereien und zur Sortirung der Körner bedient man sich jetzt schräg liegender Cylindersiebe mit verschiedenartig durchlöcherten Blechen oder stellbaren Siebvorrichtungen (Coleman und Morton).

Das Vaterland unserer jetzigen Dreschmaschinen ist Schottland. Schon zu Ende des vorigen Jahrhunderts waren daselbst zahlreiche in Gebrauch für Göpelbetrieb mit 2 und 4 Pferden und Wasserkraft und im Jahre 1825 schon für Dampfkraft. Seit einem halben Jahrhundert hat dieser Theil der landwirthschaftlichen Mechanik großartige Fortschritte gemacht.

Das Princip der neueren Maschinen beruht darauf: das Getreide durch Uebergabe an eine stark rotirende, mit Stiften oder Schlagleisten besetzte Trommel in eine ebenfalls heftig rotirende Bewegung zu versetzen. Es wird gegen einen gitterförmigen, die vordere Hälfte der Trommel umgebenden Dreschkorb getrieben, die Körner werden durch den heftigen Schlag herausgeschmettert und fliegen durch das Gitter. Das Stroh wird weitergerissen und nach halber Umdrehung der Trommel hinterwärts abgeworfen. Die Stiftmaschinen sind nur für schwächere Betriebskräfte geeignet, besonders Handbetrieb. Die Trommel darf bei ihnen höchstens 500 Umdrehungen in der Minute machen. Für größere Umdrehungsgeschwindigkeit bis zu 1000 in der Minute, 4 Pferde oder Dampf nimmt man nur Schlagleistentrommeln. Man unterscheidet bei diesen Längs- und Breitdreschmaschinen, je nachdem das Getreide mit den Aehren voran oder quer eingelegt wird. Die Breitdreschmaschinen (Länge der Trommel 150 Ctm.) bewahren das Stroh glatter, leisten weit mehr, verlangen aber auch eine stärkere Betriebskraft. — Die accurateste Arbeit wird für die einzelnen Maschinentheile erfordert, besonders um bei der sehr starken Construction auch feine Einstellung der

Trommel für verschiedene Getreidearten zu ermöglichen. Alles Holz und Eisenwerk muß überaus solide gearbeitet und verbunden sein.

Wenn eine Maschine außer der Function des Dreschens noch die Reinigung des Getreides, Sortirung in leichteres und schwereres Korn, vollführt, so nennt man diesen complicirten Mechanismus eine combinirte Dreschmaschine. Ihr Inneres besteht aus einer Reihe von Sieben und einem Ventilator; durch einen Elevator wird das ausgeblasene Korn gehoben und bei seinem Herabgange einer zweiten, eventuell dritten Reinigung unterworfen und schließlich in mehreren Sortimenten durch untergeschobene Säcke aufgefangen. Das massenhaft sich anhäufende Stroh wird durch einen Elevator in die Höhe geschafft und am zweckmäßigsten sofort fest eingesetzt oder (Futterstroh) in bedeckten Räumen untergebracht.

Wenn die Arbeit einer combinirten Dreschmaschine mit Dampfbetrieb völlig ausgenutzt werden soll, so gehört eine größere Anzahl von Menschen zur Bedienung. Die wichtigste Person ist der Einleger; die Maschine soll nie leer gehen — man hört schon von fern an dem bald summenden, bald knatternden Geräusch, ob das Einlegen ununterbrochen geschieht. Zweckmäßig ist es, zwei Einleger sich abwechseln zu lassen, weil die Arbeit überaus anstrengend ist. Zureichen und Lösen der Garben, Wegschaffen des Strohes, Unterstellen der Säcke, Transport des Kornes erfordern, wenn auch geübte, doch nur gewöhnliche Arbeiter, stete Beaufsichtigung des Ganges der Maschine, einen Monteur oder geschulten Scharwerker, die Locomotive einen Heizer, Kohlen- und Wasserzufuhr. So sind zwanzig und mehr Arbeiter, theils Männer, theils Frauen, in stetem Athem gehalten, aber es können auch per Pferdekraft der größeren Maschinen in der Stunde zehn Centner Garben, also mit sechs Pferden in zehn Stunden 600 Centner gedroschen werden, das Product von 20 Morgen üppig stehenden Weizens.

Befindet sich in einer Wirthschaft eine feststehende Dampfmaschine, deren Kraft ja mittelst Drathseilen leicht an jede Stelle des Hofes geleitet werden kann, so läßt sich eine combinirte Dreschmaschine bequem in einem Gebäude einrichten. Aber der Transport des Getreides und Strohes verursacht bei festen Maschinen leicht erhebliche Mehrkosten, als bei beweglichen. So haben auch leicht bewegliche Göpel einen Vorzug vor den fixirten.

Ich verweise über diese Materie, soweit sie rein landwirthschaftlich ist, auf das Handbuch von Perels in der „Thaer-Bibliothek". Auch die Firmen und Preise der ausgezeichnetsten Maschinen finden sich dort angegeben.

Beim Handdrusch giebt man den 10ten bis 16ten Antheil als

Drescherlohn, beim Maschinendrusch für Göpelbetrieb den 25sten Antheil, für Dampfbetrieb bis zum 35sten. Ob es nicht überhaupt rathsam ist, beim Maschinendrusch den Antheil abzuschaffen und das nöthige Korn als Deputat zu geben?

Ueber das Dreschen im Alterthum verweise ich auf Columella II. 20: At si competit, ut in area teratur frumentum, nihil dubium est, quin equis melius quam bubus ea res conficiatur: et si pauca juga sunt, adjicere tribulam et traham possis. Ipsae autem spicae melius fustibus cuduntur, vannisque expurgantur.

Dieses Tribulum oder tribula beschreibt Varro gegen seine Gewohnheit gründlich im Buch I. Cap. 52: id fit e tabula lapidibus aut ferro asperata, quo imposito auriga aut pondere grandi trahitur jumentis junctis, ut discutiat e spica grana: aut ex assibus (axibus?) dentatis cum orbiculis, quod vocant plostellum poenicum. In eo quis sedeat atque agitet, quae trahant, jumenta, ut in Hispania citeriore et aliis locis faciunt.

Jedenfalls ist der Flegel mit beweglichem drehbarem Schläger ein weit geeigneteres Instrument, als diese beschriebenen Dreschschlitten oder Dreschwalzen (Aegypten).

Das Reinigen geschah mit Sieben (vannus, cribrum).

§ 147.

Bei der Aufbewahrung des Kornes handelt es sich heut zu Tage für den Landwirth nur um sein Futter- oder Saatkorn. Alles übrige Magaziniren und Tragen des Schwindmaßes überläßt er füglich besser dem Kornhändler. Es sind sonach trotz der bedeutenderen Kornproduction die landwirthschaftlichen Speicher nicht größer geworden gegen frühere Zeiten, die Geschwindigkeit des Umsatzes ist dazwischen getreten. — Wenn das Getreide trocken in die Scheuer gebracht, oder die Miethe tadellos gesetzt war, hält sich das Korn besser ungedroschen im Stroh als auf dem bestventilirten Kornboden. — Ein guter Speicher[1]) soll über trocknen Räumen liegen, glatte und unversehrte Dielen haben, leicht zu ventiliren sein, und hinreichend geräumig, damit das Getreide flach ausgeschüttet, und öfters gewandt werden könne. Leicht gedarrtes Getreide, wie es in Rußland meistens zur Aufbewahrung kommt, hält sich vortrefflich auch in höheren Haufen. Tadellos und lange Zeit hält sich Getreide, nachdem es gehörig in der Sonne ausgedörrt war, in unterirdischen gut ausgebrannten oder ausgemauerten trocknen Räumen, Silos[2]). Nach Haberland's Versuchen können sogar unsere Getreidearten eine allmählig steigende Darrtemperatur von 88° C. bis 100° C. während 48 Stunden aushalten, ohne ihre Keimkraft zu verlieren.

[1]) Ueber die Construction landwirthschaftlicher Kornböden verweise ich auf Engel, Land. Baukunde, und Schubert in der Thaer-Bibliothek.

Zwei schlimme Feinde nisten sich oft in den Getreideböden ein, der schwarze Kornwurm (Sitophilus granarius L.) und die Kornmotte oder der weiße Kornwurm (Tinea granella L.). Der Sitophilus ist von einer wunderbaren Widerstandsfähigkeit gegen alle Mittel, — selbst im Schwefeldampf kann er längere Zeit aushalten. Da er drei Generationen in einem Sommer ins Leben zu setzen vermag, so ist der beste Vertilgungskampf im ersten Frühjahr, wo der Käfer an den warmen Stellen des Bodens lebendig

wird, dann im Juli und im September. Sie kriechen gern unter trockne Lumpen, und sammeln sich dort, man kann sie mit denselben dann verbrennen. Die Larve ist sehr verheerend.

Die Kornmotte erkennt man an den kleinen Kothmassen, mit denen die inficirten Körner an einander kleben. Die Raupe, weiß mit hellgrauem Kopf, ist sehr gefräßig, im September spinnt sie sich ein, im April wird sie zur Puppe, im Juni Schmetterling. Häufiges Durchschaufeln des Getreides, und Verfolgen der Motten, die leider nur des Nachts fliegen, sind die einzigen Mittel dagegen. Sie fangen sich gern in Spinnegeweben, und man sollte also letztere in diesem Falle nicht wegfegen.

[2]) In den Ungarischen Dörfern der kornreichen Theiß- und Donauniederung hat fast jeder Bauer seinen Silo vor dem Gehöft. Eine birnenartig ausgehölte mächtige Grube. Der Eingang ragt als ein kleiner Schlott aus der Erde hervor. Der Deckel wird geöffnet, ein Knabe an einem Strick herabgelassen, und er schöpft das Getreide in einen hineingesenkten Eimer.

Doyère fand in Spanien bei Alcala de Guadayra an 100 Silos, jedes von ca. 3000 Hectoliter, in Felsen gehauen. Seine Anlagen bei Toulon und Cherbourg bewähren sich trefflich.

§ 148.

Der Ertrag der Cerealien ist dem Maße nach unter gleichen Verhältnissen sehr verschieden, weniger dem Gewichte nach. Abgesehen von Extremen nennen wir es jetzt in Deutschland eine gute Ernte auf fruchtbarem, richtig bearbeitetem und durchdüngtem Boden, wenn wir 10 Ctr. Korn vom Morgen gewinnen. Bei Weizen verlangt man wohl mehr, ebenso bei Gerste, weil man ihnen in der Regel das natürlich bessere und mehr in Dung stehende Land einräumt, so ist man aus entgegengesetztem Grunde bei Roggen und Hafer mit weniger zufrieden; bei Roggen noch deshalb, weil sein Strohertrag verhältnißmäßig stets stärker ist. Denn während auf 10 Ctr. Korn beim Weizen, abgesehen von Extremen, etwa 20 Ctr. Stroh geerntet werden, kann man bei Roggen 25 Ctr., bei Gerste 16 Ctr., bei Hafer 17 Ctr. als mittleren Ausgangspunkt annehmen.

In Preußen war seit langen Jahren üblich, nach Procenten einer Durchschnitts-Ernte den Ertrag anzugeben. Abgesehen davon, daß die Schätzungen stets vor der Ernte stattfanden, also nur Muthmaßungen waren, — abgesehen ferner noch davon, daß diese Voretats früher niemals officiell verificirt, d. h. mit der nachherigen Wirklichkeit verglichen wurden, so haben diese Zahlen auch deshalb einen geringen Werth, weil von vorn herein unter Durchschnitts-Ernte eine gute Ernte, d. h. über Durchschnitt verstanden wurde. Wenn wirklich die Durchschnitts-Ernten stets unter 1 ausfallen, so müßten wir in Preußen längst verhungert sein. Bezüglich der Art und Weise, wie diese Zahlen in den Localvereinen zu Stande kommen, berufe ich mich auf das Urtheil meiner Fachgenossen aus der Praxis, ob sie die Garantie einer richtigen Schätzung giebt?

Neuerdings ist man zu dem richtigen Princip übergegangen, so weit

dies möglich ist, factische Zahlenangaben zu sammeln, welche im Laufe der Jahre an Correctheit unzweifelhaft zunehmen werden. Der Bericht pro 1874 beispielsweise ergiebt durchschnittlich für ganz Preußen in Neuscheffeln pro Hectare für Weizen 46,06, Rogen 38,79, Gerste 48,33, Hafer 57,08, an Stroh die resp. Zahlen von 3982, 4122, 2241, 2325 Kilogr. pr. Hectar. Für Schleswig-Holstein als höchsten mittleren Durchschnitt, sonach als gute Ernte anzusehen: Weizen 54,36, Roggen 47,35, Gerste 61,69, Hafer 80,63, oder in runden Zahlen auf Gewicht und Morgen reducirt 10,6 Ctr. Weizen, 9,8 Ctr. Roggen, 9,8 Ctr. Gerste, 9 Ctr. Hafer pr. Morgen.

§ 149.

Als den Cerealien feindliche Insekten hebe ich besonders folgende sehr gefährliche hervor:

Oedipoda (Gryllus) migratoria, die Wanderheuschrecke, die Plage Südost-Europas, aber zuweilen auch auf deutschem Boden (1875) einen unwillkommnen Besuch abstattend. Treten sie vereinzelt auf, so ist ihrer Verbreitung durch gemeinsame Verfolgung allenfalls Eintrag zu thun, sind sie erst in Schwärmen da, so helfen menschliche Mittel kaum etwas. In Rußland jagt man mit Pulverschüssen die fliegenden Schwärme dem Nachbar zu. Die Fruchtwechselwirthschaft mit ihren häufigen Pflug- und Grubberarbeiten, Veränderung der Vegetationsdecke, kurzen Weidezeiten arbeiten diesem Insect in seiner ersten Entwicklung kräftig entgegen, während Steppen, lange Weidereviere, bloßer Cerealienbau (Nordamerika) ihnen günstig sind.

Noctua segetum, Saateule, nicht so verheerend, wenn Brache zur Winterung gehalten wird, als bei einfurchiger Bestellung nach Klee; ähnlich Noctua gamma, N. graminis (auf Wiesen), sie fressen die ganze Pflanze. Ebenso Elater (Agriotis) segetis, als Larve der Drahtwurm, Winterung und Sommerung vernichtend. Cecidomyia destructor, Hessenfliege nnd Oscinis frit., Fritfliege zerfressen die jüngsten Blättchen am Wurzelknoten und schließlich die Terminal-Knospe. — Trotz aller Kunde über die Lebensweise und Verheerung dieser Plagen steht kein stichhaltiges Gegenmittel dem Menschen zu Gebote als Schonung der insectenfressenden Vögel!

Andere Kerfen, wie die Maulwurfsgrille, der Engerling, die Chlorops-, Hadena-Arten, Anguillula tritici können local wohl auch arg zerstörend auftreten, doch kommt ihre Schädlichkeit nicht gleich mit den oben erwähnten Hauptsündern. Näheres in den trefflichen Werken von Nördlinger und Taschenberg.

Unter den pflanzlichen Feinden der Halmfrüchte nenne ich als schlimmste die nachstehenden:

Puccinia graminis, der Rost, als Zwischen-Form im Generationswechsel (Aecidium) auf der Berberitze. Daher Ausrodung der letzteren in der Nähe von Ackernfeldern geboten. Aber auch ohne Berberitze gehen oft die herrlichsten Weizenfelder am Rost zu Grunde. Es kann die öftere locale Wiederkehr dieser Plage Veranlassung werden, daß man den Weizenbau ganz aufgiebt, und Roggen baut, welcher wenig oder fast gar nicht dem Rost unterworfen ist.

Tilletia Caries, der Schmierbrand (des Weizens). Aus Jul. Kühn's eingehenden Untersuchungen wissen wir, daß die Tilletia im Saatkorn selbst keimt und durch die ganze Pflanze wächst, bis das Mycelium im jungen Korn sich ausbildet; daher das Beizen des Saatkornes mit Kupfervitriol oder übermangansaurem Kali (§ 138).

Ustilago Carbo, der Flugbrand, Staubbrand, besonders stark in Gerste, öfters auch bei Hafer auftretend. Nach H. Hoffmann dringen die Keimfäden des Flugbrandes durch die geborstene Wurzelscheide oder auch durch den primären Knoten ein, erreichen das Innere der gemmula, heben sich mit den jüngsten Blättern und der jungen Aehre bei Streckung des Halmes in die Höhe, und erreichen endlich in den Blüthen ihre letzte Entwicklungsstufe.

Claviceps purpurea (Solerotium clavus, Sphacaelia segetum) das Mutterkorn des Roggens. Die einzige größere Krankheit, welcher der Roggen unterworfen ist. Die Sporen vom Winde in die Roggenblüthe getragen, keimen im Grunde derselben; daher kein Beizen des Saatgutes, sondern nur Vernichtung des Mutterkornes selbst als ein Gegenmittel angesehen werden kann. Vergleiche die Werke von Jul. Kühn und Paul Sorauer.

Nachdem ich über den Boden, welchen die verschiedenen Cerealien lieben, im § 36 gesprochen habe, über die Stellung in der Rotation in den §§ 130 bis 136, über Werth, Saat, Vegetation, Erndte, Ertrag und Feinde im ersten Abschnitt dieses Capitels, bleibt für die einzelne Pflanze nur ihr botanischer Charakter, ihre Geschichte und einige individuelle Thatsachen zu erwähnen. — Ueber die Details der Cultur verweise ich nicht auf Lehrbücher, es müßten denn sehr ausführliche sein, z. B. Stephen's book of the farm sondern auf Anschauung in der Praxis und, besonders für den Laien, Verkehr und Aussprache mit practischen Landwirthen. Gelesen sind all diese technischen Einzelheiten schwerfällig und schließlich langweilig, in der Natur und Ausführung gewinnen sie Leben und Interesse. Die praktisch jedes Jahr sich erneuernde Tradition

ist hier mehr werth, als die Codification von allerlei Vorschriften. Das sich von selbst Verstehende und Zunächstliegende wird meistens nicht niedergeschrieben, und doch ist es dem Anfänger von Nöthen. Dem ältern Practiker aber sind gründliche Monographien das Werthvollste.

§ 150.

Der Weizen, wheat, le froment, fromento. Linné in seinen Species plantarum, Ausgabe von 1753, unterschied Tritica: aestivum, hibernum, turgidum, spelta, monococcum. Die ersten beiden haben sich als einer Species: vulgare angehörend erwiesen, man kann sie in einander umwandeln. Jetzt nehmen wir vier eigentliche Weizen (Langethal) an: vulgare, turgidum, durum, polonicum, und drei Dinkelweizen: Spelta, amyleum, monococcum. Von den ächten Weizen hat für den Anbau im Großen nur Tr. vulgare Interesse. Wir unterscheiden bei demselben begrannte Varietäten (Bartweizen), für rauhere Klimate passend und geringerwerthig, und unbegrannte (Kolbenweizen), die edlere und zartere Varietät. Zahllose Subvarietäten, Spielarten und Spielereien, womöglich jede mit einem besonderen Namen, aber ebenso unbeständig wie willkürlich angenommen, trotzen aller Systematik[1]). Weniger bezüglich botanischer oder physiologischer Verschiedenheit, als nach der Beliebtheit als Handelswaare unterscheiden wir die gelben und weißen Weizen, ebenfalls nach Boden und Klima sehr variirend.

Die Cultur des Weizens ist mit der Geschichte des Menschengeschlechts eng verknüpft. Ueber seinen Ursprung haben wir nur — Vermuthungen, daß er einem glücklicheren Heimathlande sein Dasein verdanke, als wo Winter und Sommer in rauher Abwechselung das Feld einnehmen. (A. de De Candolle geographic. botan.) Aehnlich ist es ja mit all unsern Getreidearten; sie sind da, ohne daß wir ergründen können, wie der Mensch die Auswahl getroffen; sie weichen aus der Geschichte in die Sage zurück. — In Aegypten, Mesopotamien war der Weizen die vornehmlichste Cerealie (2. Mose 9, 31 und 32, Herodot I. 193, das Blatt vier Finger breit!) Wenn sich auch die Keimungsversuche mit dem Mumienweizen bezweifeln lassen, so ist doch das Korn dem unsern gleich. Homer erwähnt des Weizens vielfach, sowohl als Getreide, als symbolisch ein Bild der Fruchtbarkeit; die späteren griechischen und römischen Schriftsteller beschreiben seine Cultur zum Theil sehr ausführlich[2]). Die Weizenkörner, welche in Pompeji gefunden werden, gehören Triticum vulgare an. — Aus der Pfahlbautenzeit hat Heer nachgewiesen, daß eine „kleinkörnige“ Varietät mit gedrängten Aehren in der Schweiz cultivirt ward, ferner (zur Steinzeit) Tr. turgidum und dicoccum. Victor Hehn („Kulturpflanzen“) stellt Weizen als weißes Korn, goth. hvaiteis (Ulfilas), celt. gwiniz, dem

schwarzen Getreide gegenüber, und folgert seine Wanderung aus Gallien durch Germanien nach Litthauen. Doch ist schon die altslavische Bezeichnung pyro unfehlbar das griechische πυρὸς, also Zeichen der Wanderung über das schwarze Meer und die Krim nach Südrußland (Scythien).

[1]) Siehe hierüber Darwin, Variations of plants and animals Band I. Cap. 9. Link, Abhandlung von 1816 u. 17 in d. Acad. d. Wissenschaft.

[2]) Theophrast, hist. plant. VIII, 4. — über die Cultur in Babylon. VIII. 7. Columella II, 6. Tritici genera complura cognovimus. verum ex his maxime serendum est, quod robus dicitur, quoniam et pondere et nitore praestat. Secunda conditio est habenda siliginis, cujus species in pane praecipue pondere deficitur. Tertium est trimestre (in drei Monaten reifender Weizen) cujus usus agricolis gratissimus. Reliquae tritici species . . . supervacuae sunt.

Ueber Saat und Cultur, Columella II. 8.

§ 151.

Der Spelz (spelt-wheat, épautre, spelta) Triticum spelta L., auch Dinkel (althochd. dinkil, spelza) genannt, vertritt in einigen Gegenden, Schweiz, Süddeutschland, die Stelle des Weizens. Er soll härter sein, als der Weizen; ich habe es nicht finden können, schon in Norddeutschland wintert er leicht aus. Als Brotfrucht bedarf er besonderer Mühlen, das Korn aus den Spelzen zu reiben, das Brot selbst wird schnell trocken. Als Pferdefutter vortrefflich, gleicht er fast einem normalen Gemenge von Hafer und Häcksel. — Man unterscheidet Grannen- und Kolbenspelze, und diese wieder nach der Farbe in weiße und rothe, und der Cultur nach in Sommer- und Winterspelze. Die Sommerspelze werden auch durch Tr. amyleum, Emmer, ersetzt. Wegen der Leichtigkeit und des großen Volumens des behülseten Kornes sind Aussaat und Ertrag um 25 pCt. dem Gewicht nach stärker als beim Weizen.

Im Alterthum wird der Spelz als ὄλυρα und ζειὰ (Homer, Herodot) genannt, von Theophrat τίφη, nach ihm (5,2) „verwandelt sich der Spelz in Weizen, wenn die Körner enthülset gesäet werden!“ Die Aegypter baueten viel Spelze zu Brotkorn (Herod. II. 77) sie nannten ihn „κύλληστις“ und hielten ihn für sehr gesund. Im Columella wird er 2,8 als far adoreum erwähnt. In der Schweiz tritt er nach Heer erst zur Bronze-Zeit auf.

§ 152.

Vom Roggen (rye, seigle, segale) secale nennt Linné die Species cereale, villosum, orientale, creticum. Jetzt nehmen wir nur eine Species cereale an, mit freilich sehr vielen localen Varietäten, welche sogar ohne große Schwierigkeit in einander überzuführen sind. Außer dem Mutterkorn (§ 149) fast keiner Krankheit unterworfen, betrachtet man ihn mit

Recht als das sicherste Getreide unseres Klimas. Wer an Roggenbrot gewöhnt ist, zieht es dem Weizenbrot vor, selbst bei Engländern habe ich diesen Wechsel im Geschmack beobachtet.

Bei den Griechen und Römern war der Roggen unbekannt oder verachtet. Plinius schildert ihn XVIII. 16 als secale, mit Beinamen asia, mit fast komischer Geringschätzung als elendes Nahrungsmittel der Taurier, ingratissimum ventri, und fügt schließlich hinzu, daß er auf jedem Boden wachse, hundertfachen Ertrag gebe und auch als Dünger (Gründüngung) benutzt werde. In späteren Quellen kommt er als sigalum, segula (seigle!) vor, althochdeutsch: roggo, angelsächsisch: ryge. In der Schweiz findet er sich nach Heer erst in der Bronce-Zeit. Der Roggen wird, wenn auch spärlich, noch bis zum Nordrand des bottnischen Meerbusens, Uleaborg, gebaut, während der Weizen schon bei Drontheim und Petersburg aufhört.

§ 153.

Die Gerste (barley, l'orge, orzo) hordeum, zerfällt nach Linné in vulgare, hexastichon, distichon, zeocriton. Von h. vulgare nennt Linné die varietas „seminibus decorticatis" coeleste, ebenso von distichon „seminibus angularibus imbricatis decorticatis" nudum[1]).

Die zweizeilige Gerste, auch große genannt, von schwerem Korn, ist die beliebteste Sommerhalmfrucht in den höher cultivirten Theilen Europas, für Malzungszwecke am geeignetsten; ihr Markt ist international wie der des Weizens. In Frankreich nimmt der Sommerweizen öfters ihren Platz in der Fruchtfolge ein. Sie kommt meines Wissens nirgends als Winterfrucht vor. Als Ueberfrucht für Klee und Luzerne wird sie von keiner Cerealie übertroffen.

Die sechszeilige Gerste verschwindet immer mehr vom Schauplatz, sie ist Winter- und Sommerfrucht. Die vierzeilige, ebenfalls Winter- und Sommerfrucht, bedarf als letztere einer nur sehr kurzen, heißen Vegetationsperiode, daher sie in nördlichen Ländern allgemein cultivirt ist, z. B. Schweden, und deshalb auch wohl von Linné vulgare genannt worden. In Sibirien reift sie noch bei Jakutzk. Auch in Deutschland und Schottland wird sie viel in rauhen Gegenden gebaut, oder wo der Boden erst spät im Frühjahr zugänglich ist, wie in manchen Niederungsgegenden Norddeutschlands. Von allen drei Species giebt es eine nicht geringere Anzahl von Varietäten (Metzger, Langethal).

Geschichtlich reicht die Gerste soweit zurück wie der Weizen. Im alten Testament wird sie oft erwähnt, so beim ägyptischen Hagelschlag Exod. 9, 31, als Bonitirungspflanze Levit. 27, 16. Gerstenbrote sind noch heute wie damals im Orient beliebt, und der Araber füttert sein

Pferd mit Gerste. Im Homer wird sie als Opferfrucht vielfach erwähnt; sie wurde als Mehl über den Altar oder das Opferfleich gestreut, daher auch als „heilig" bezeichnet. Von Theophrast (VIII. 4) stammt die Eintheilung nach Zeilen, wiewohl er auch außer der 2-, 4- und 6zeiligen noch 3- und 5zeilige annimmt! Plinius empfiehlt besonders die Wintergerste XVIII. 10. Columella beschreibt die sechszeilige als Winterfrucht (II. 9, 14 u. 16), die zweizeilige als Sommerfrucht von solcher Schwere und Weiße (ponderis et candoris eximii), daß sie mit Weizen gemischt ein vortreffliches Nahrungsmittel biete; Aussaat im März, oder si clementia hiemis permittit Mitte Januar. Die Gerste aus den Ruinen von Pompeji, welche ich im Museum zu Berlin gesehen, hat ein längliches und schmales Korn. In Aegypten wurde sie nach Herodot II. 77 zu Bier verwandt, ebenso wie Tacitus nicht sehr schmeichelhaft unser deutsches Bier als einen potus in quandam similitudinem vini corruptus bezeichnet. Ueber die Bereitung der Gerstengraupen läßt sich Galenus 1, 9 ausführlich aus. Im Mittelalter ist sie allgemein in Deutschland beliebt; viele Abgaben werden in Gerste normirt (Landbuch Carl IV. der Mark Brandenburg).

[1]) Auch von hexastichon giebt es eine nackte Varietät, sie wird in Oberhessen angebaut, gleicht dem Weizenkorn, zeigt aber auf dem Querschnitt unter dem Microscop die dreifache Reihe stickstoffhaltiger Zellen, gegenüber der nur einfachen des Weizens.

[2]) Siehe die interessante Schilderung in Jesaias 28, 24—29.

§ 154.

Vom Hafer (oats, l'avoine, avena) erwähnt Linné nur eine Species Avena sativa: calycibus dispermis, seminibus laevibus. Wir unterscheiden jetzt (ob mit Recht?) Avena sativa den Rispenhafer, von Av. orientalis, Schreb. dem Fahnenhafer. In Schottland nennt man den Rispenhafer potatoe oats, er hat ein kürzeres dickeres Korn und wird zu dem dort beliebten Haferbrod vermahlen; den Fahnenhafer cultivirt man daselbst gern zu Pferdefutter. Im landwirthschaftlichen Museum zu Edinburgh befinden sich 54 Varietäten von Hafer. In Deutschland sind die Ansichten über beide Species getheilt, doch glaube ich, daß auf höher cultivirtem Boden und in mildem Klima der Rispenhafer den Vorrang behauptet.

Die Römer kannten den Hafer nicht, nur den Wildhafer, A. fatua, als Unkraut. Plinius XVIII. 17 meint, daß die Gerste in ihn ausarte und umgekehrt sicut ipsa fit frumenti instar. „Die Völker Germaniens säen ihn und leben von keinem andern Breie (pulta)."

Aus dem griechischen Namen *βρόμος* (Theophrast) für Hafer hat man einen etwaigen Zusammenhang mit *βρωμέω*, stinken, Bocksgeruch,

nachweisen wollen (Grimm, Gesch. der Sprache I. 47). Vielleicht aber kann es auch mit τὸ βρῶμα, die Speise, zusammenhängen?

Nach Heer tritt der Hafer in der ersten Bronzezeit auf und waren die Körner kleiner als die jetzigen.

Im Mittelalter ist er in Deutschland das allgemeine Pferdefutter. Mancher Orten wurden die Güter sogar ausschließlich nach Haferaussaat geschätzt (modii avenae). Nach Heeresbach wurde er in Mißjahren zu Brod und Bier gebraucht in Gemenge mit Gerste.

§ 155.

Die Hirse, Rispenhirse (Panico) Panicum miliaceum', wird in Deutschland fast nur in der Kleincultur angebaut auf sandigem aber reichem Boden. Sie verlangt viel Handarbeit, ist aber dann lohnend. Aussaat etwa 10 Pfund pr. Morgen, Ertrag 6 bis 8 Ctr., Preis der unenthülseten gleich Weizen.

Von der Kolbenhirse (Miglio) Setaria italica, ist eine Abart Mohar, besonders in Ungarn als Pferdefuttergras und Heu Gebrauch. Auch in Norddeutschland hat der Mohar sich bewährt, nur muß man auf Saatgewinn verzichten, und denselben lieber aus Ungarn beziehen. Die Moorhirse, holcus sorghum, wird in großer Ausdehnung in Oberitalien cultivirt: la saggina nera. Außerdem saggina bianca (Holcus saccharatus) und sagina a collo torto (H. cernuus).

Der Mais, Zea Mays, Linné, in den wärmeren Ländern der ganzen Erde sehr verbreitet, in Europa ungefähr bis zum 50° nördl. Breite und mittlerer Sommertemperatur von 18° C.; besonders in den fruchtbaren Niederungen Ungarns im Großen cultivirt (Kukuruz), breitwürfig und in Reihen zur Spiritusfabrikation, die Stengel und Wurzeln zu Brennmaterial. In Italien ist die Polenta aus Maismehl die allgemeine Volksnahrung. — Die Varietät, der Pferdezahn, wird als Grünmais auch in nördlicheren Breiten gern und mit Erfolg cultivirt, erreicht oft eine Höhe von 12 bis 15 Fuß. Man steckt ihn in Reihen und bearbeitet die Zwischenräume, besonders zu Anfang, mit der Pferdehacke, bis die junge Pflanze das Unkraut überholt.

Der Reis, oryza sativa, Linné, wird in Oberitalien in nicht unbeträchtlicher Ausdehnung gebaut (Novara 50,000 Hectar, Pavia 34,000, Mailand 53,000) theils in beständigen Reisfeldern, risaie permanenti, theils in Abwechselung mit anderen Früchten (alterne). Als Varietäten cultivirt man den barbuto, mutico, beides Sumpfpflanzen, und riso secco oder di montagna, Bergreis, auf nicht bewässertem Terrain. Der Sumpfreis verlangt, daß das Feld wirklich ein Sumpf sei und bis zur Ernte bleibe. Es ist deshalb diese Cultur nur bei reichlichem Wasser und

großer Wärme ausführbar, außerdem aber sehr ungesund und fiebererzeugend. Man schätzt den Jahres-Ertrag in Italien auf nahe an 100 Millionen Lire.

[1]) Theophrast unterscheidet *κέγχρη, μέλινος* und *ἔλυμος*, ohne daß man genau weiß, welche Hirse er damit bezeichnet.

Am deutlichsten spricht sich Plinius darüber aus XVIII. 10. Columella giebt II. 9, 17—19 genaue Anweisung der Cultur, Saat, Vegetationsarbeit und Verwendung zu einem Brot, mit dem zweifelhaften Lob, daß es ohne Ekel (sine fastidio) genossen werden könne. Er rechnet panicum und milium mehr zu den Futterkräutern.

[2]) Als Substrat zu chemischen und pflanzenphysiologischen Studien ist in einer sehr erfolgreichen Weise die Maispflanze von Knop (Kreislauf des Stoffes, Noten pg. 240) und von Jul. Sachs (Annalen der Landw. 1861) benutzt.

Geschichtlich geht der Mais gleich der Kartoffel nur bis zur Entdeckung Amerikas zurück. Er soll von Columbus nach Spanien gebracht, und dort bereits 1520 cultivirt worden sein. Hieronymus Tragus beschreibt ihn schon 1539 in seinem Kräuterbuch. Durch venetianische Kaufleute ward er im Orient heimisch.

Vergleiche auch Darwin, Variat. I. Cap. 9, über sein Vorkommen in peruanischen Gräbern.

[3]) Die ersten Nachrichten über die Cultur des Reis (*ὄρυζα* und *ὄρυζον*) besitzen wir von Theophrastus. Die Indier machen daraus ein Gekochtes, Brei (*ἕψημα*), oder genießen ihn als Graupen (*χόνδρος*) IV. 4. Nach Strabo war er zur Zeit Alexanders in Mesopotanien allgemein, man enthülsete ihn durch Schroten auf der Mühle (*πτίσσειν*); die Inder bereiten daraus Wein, XV. 1. — Den Arabern war es vorbehalten, ihn nach Europa, Spanien, zu bringen. Von hier aus verbreitete sich seine Cultur im 15. Jahrhundert nach Italien und gewann dort große Ausdehnung; die Reisfelder aber wirkten nachtheilig auf die Gesundheit der naheliegenden Ortschaften, und so wurde bald durch Regierungsverbote die Reiscultur trotz ihrer großen Rentabilität in größere Entfernung von den Städten verwiesen, und förmlich unterdrückt. Nur in Oberitalien hat sie sich in den obengenannten Districten gehalten. In Spanien hat sie ganz aufgehört. In Ostindien und China („tägliches Brot" heißt im Chinesischen „täglicher Reis") ist sie Hauptnahrungs- und Exportfrucht, ebenso in den südlichen Territorien der United States.

Hülsenfrüchte.

§ 156.

Die Hülsenfrüchte, Leguminosen, gehören zu der weit verbreiteten und landwirthschaftlich viel genützten Familie der Papilionaceen. Ihre Körner und ihr Stroh sind reicher an Eiweisstoffen, als Korn und Stroh der Cerealien[1]). — Ihr Preis ist kein internationaler, er ist oft sogar sehr local beschränkt; die Statistik ist hierin mangelhaft, denn die Marktpreise der Städte können nicht zu Grunde gelegt werden, da fast nur ausgesuchte Eßwaare dort verhandelt wird. Da das Gewicht unsrer Hauptleguminosen ziemlich übereinstimmend ist, 80 Kilogr. per Hectoliter, so ist ein Preisvergleich auch nach Maß zuläßsig[2]). — Sie verlangen einen von Wurzel- und Samenunkraut möglichst freien Boden, wenn sie freudig gedeihen und den Acker nicht noch mehr verwildern lassen sollen. Ihr stark entwickeltes Blattorgan macht sie zu Sammlern der Atmosphärilien, sie düngen durch Beschattung des Bodens, und untergepflügt

durch ihre stickstoffreiche organische Masse (§ 72). Ihre kräftige Wurzel lockert und durchwächst das Erdreich stärker als die Cerealienwurzeln. Sie sind Sommerfrüchte und lieben in der **Rotation** am meisten den Platz nach gedüngten Wurzelgewächsen; als Vorfrucht zu Winterkorn eignen sie sich vortrefflich, vorausgesetzt, daß sie den Boden völlig und dicht bedeckten.

[1]) Während die **Körner** der Cerealien im Durchschnitt 16 bis 20 pCt. an Stickstoff aufweisen, enthalten die Leguminosen 36 bis 40 pCt., die Wicken bis 45, und die Lupinen oft über 50 pCt.; das Cerealien**stroh** 5 bis 6 pCt. Stickstoff, das der Hülsenfrucht 10 bis 16 pCt. (Bohnen!).

[2]) Man kann den landwirthschaftlichen Nutzungswerth (Futterwerth) auch in Form eines Preises aussprechen; aber da man die ausgesuchte Waare in der Regel verkauft und nur die zweite Sorte verfuttert, so hat dieser Preis auch nur eine relative Richtigkeit. Wenn wir in der Marktpreisliste 100 Kilogramm schwersten Weizen zur Zeit, Januar 77, mit 23,50 Mk. in Berlin notirt finden, die Erbsen mit 28 Mark, so kann man dies wohl dem Nährwerth entsprechend annehmen. Wenn aber der Landwirth geringen Hafer zu 13,50 Mark verfuttert, so wird er seine geringe Sorte Erbsen die er zu Haus behalten hat, auch demgemäß niedriger seinem Vieh anrechnen müssen.

Nach E. **Wolff** stehen, Roggen = 1 gesetzt, mit Zugrundelegung der Verdaulichkeitscoefficienten im Preise Erbse = 1,38, Ackerbohne = 1,45, Wicke = 1,56, Linse = 1,42, Lupinen, gelbe = 1,78, blaue = 1,54.

§ 157.

Die **Erbse** (the pea, le pois, il pisello), pisum sativum L. Man unterscheidet landwirthschaftlich: gelbe, grüne und graue Erbsen, nach der Farbe des Kornes, jede mit zahlreichen Varietäten. Die in Deutschland vornehmlich gebaute ist die gelbe Erbse. Sie liebt einen sandigen Lehmboden, feuchtes Klima, nicht zu stickstoffreichen Dünger, weil sie dann leicht in's Stroh geht, frühe Saat, womöglich Drillcultur. Man kann sie tiefer als das Getreide unterbringen und walzt sie gern, um später das Mähen zu erleichtern. Als Vegetationsarbeit darf man sie gegen das Ueberhandnehmen des Hederichs eggen, die gedrillten schaufelt man ein- und zweimal. In England ist es sehr gebräuchlich, Erbsen und Bohnen zusammen zu drillen, etwa 40 bis 50 Ctm. weit, dann lassen sie sich sehr bequem schaufeln. — Sie hat mannigfache Feinde: die jungen Triebe werden vom Engerling und Drahtwurm, den Larven der Mamestra pisi und persicariae zerfressen, in weiter vorgeschrittener Vegetation stellen sich die Blattläuse ein, später legt der Erbsenkäfer, Bruchus pisi, seine Eier an die jungen Hülsen, in denen sich dann die Larven von den Körnern ernähren. Von Pilzen ist der Mehlthau (Erysibe) sehr vernichtend. (Der Erbsenrost, Uromyces pisi, soll nach **Schrötter** seine Aecidienform auf der Euphorbia cyparissias haben!) Sind sie glücklich bis zur Erndte durchgebracht, so ist ungünstiges Erndtewetter oft noch geeignet, die Waare als Verkaufsgut sehr herabzudrücken. — Man mäht sie stets mit der Sense, rollt zwei Schwade zusammen und fährt sie

meistens ungebunden ein. Sturmwind jagt sie in baumlosen Terrains oft weit über die Felder und der Nachbar gewährt bei Ackerzersplitterung ihnen willige Aufnahme. — Bei dem Maschinendrusch werden Stroh und Hülsen sehr zerkleinert, es ziehen daher Manche den Handdrusch vor. Im Ertrage sehr variirend, dürfen wir 8 Ctr. Korn und 15 Ctr. Stroh als eine zufriedenstellende Erndte im Durchschnitt annehmen.

Die Erbse wird als *ἐρέβινθος* in der Ilias 13, 589 erwähnt, welches Wort zwar später die Kichererbse bezeichnet; *ὄροβος,* ervum, ervilium sind davon abgeleitet. Der eigentliche griechische Ausdruck ist *πίσος*, daher das lateinische pisum. Columella II. 10, 4 sagt, „daß sie einen leichten und mürben (solutum) Boden verlangt, warmen Platz und feuchtes Klima (coelum frequentis humoris)“. Palladius X. 6.

Zur Pfahlbautenzeit gab es nach Heer eine kleine Varietät in der Stein- und Bronzezeit. Im Mittelalter erscheinen sie als eine sehr beliebte Frucht schon in den Capitularien Carls des Großen. Colerus und Heresbach erwähnen ihre Cultur als Feldpflanze ausdrücklich. Ueber die Variabilität der Erbse siehe Darwin, Variat. Cap. 9.

§ 158.

Die Wicke (the vedge, la vece, la vecia), vicia sativa L. mit mehreren Spielarten, darunter auch eine in England als „tares“ cultivirte Winterfrucht. Nach Boden und Cultur der Erbse in ihren Anforderungen nahestehend, ist sie doch härter, sicherer und gleichmäßiger im Ertrage und weniger von Feinden heimgesucht. Sie ist als eine rein innerwirthschaftliche Frucht zu betrachten, sowohl als Korn wie als Heu und Grünfutter. Zu letzterem insbesondere eignet sich kein einjähriges Gewächs so trefflich, als die Wicke in Intervallen gesäet, im Gemenge mit Hafer. Als Korn ist sie in mäßigen Beigaben für Pferde und Sprungböcke sehr empfehlenswerth.

Es giebt noch eine Menge Species von Vicia, welche analog der genannten Wicke zu Futter und theilweis auch zu Samen cultivirt werden, so: narbonnensis, serratifolia, cordata, globosa, peregrina, angustifolia, pannonica, biennis, bengalensis u. A. (siehe Langethal).

Bei den Römern wurde sie als Grünfütter genutzt (Colum. II. 10,29) und dann im Herbst gesäet, Cato erwähnt sie 35, 1. Varro leitet ihren Namen von vincire, ranken, binden, ab. Im Mittelalter werden sie regelmäßig gebaut, Heeresbach schreibt ihnen als Grünfutter eine bereichernde Wirkung zu. Hohberg berichtet, daß sie „vor das Gesind und arbeitsame Leute die Hälfte oder das Drittel unter so viel Korn gemengt, gemahlen

und genossen, für ein ergiebiges und wohlschmeckendes Brod gehalten wird" (Langethal, Gesch. d. Landw. Buch IV).

§ 159.

Die **Pferdebohne**, Buffbohne, Saubohne, bean, fève, fava, Vicia faba L., faba vulgaris. Die Varietas major wird als menschliche Nahrung stellenweis (Erfurt) viel cultivirt, die Var. minor im Großen besonders als Pferdefutter und zu Ochsen- und Schweinemast. Im Jahre 1869 wurden nach Stephens in England (ohne Schottland und Irland) 548,257 Acres, das sind über 900,000 Morgen, Bohnen gebaut. In Kent werden sie, abwechselnd mit Weizen, gedrillt und behackt in zweijähriger Rotation gebaut.

Sie ist die Hülsenfrucht des schweren Thonbodens, verlangt eine Bedeckung von 8 Ctm. und mehr, so daß man sie auf die Sohle einer flachen Pflugfurche streuen und unterpflügen kann. Ehe sie hervorkommt, hat man Zeit, den Boden mehrmals stark mit der Egge zu bearbeiten, so daß er rein ist, wenn sich die grünen Bohnenreihen zeigen. Zur Drillcultur in breiten Reihen von 40 bis 50 Ctm. Entfernung eignen sie sich vortrefflich, da sie schlank hochwachsen, das Schaufeln und spätere Behäufeln gestatten und auch zu vollem Gedeihen verlangen. Ihre Feinde sind Blattläuse und Mehlthau, meistens gleichzeitig die Felder befallend, wo dann die Bohnen in der Regel verloren sind. Man pflügt sie dann am besten sofort unter, um auf demselben Schlage noch ein Grünfutter bauen zu können. — Man kann fast nicht früh genug anfangen sie zu mähen, es darf geschehen, sobald die Samenhaut sich eben zu färben anfängt, sollte die Pflanze auch noch ganz grün und saftig sein; sie reifen beim Stehen auf dem Felde völlig nach und fallen dann wenig aus. Sie mähen sich leicht, weil der Halm hohl ist. Das Stroh ist trotz seines holzigen Aussehens ein prachtvolles Schaffutter. Der Kornertrag in reichem und geeignetem Boden ist oft sehr hoch, per Morgen 20 und mehr Centner, — freilich öfters auch Null!

Die Bohne wird im Alten Testament mehrfach erwähnt, so 2. Sam. 17, 28 *κύαμος* (LXX.) und Hesekiel 4, 9 zur Brodmehlbereitung. Aus Homer, Il. XVII. 589, geht hervor, daß es eine schwarze (*μελανόχροες*) Varietät war. Columella schildert IX. 10 und 12 die Cultur ausführlich. Er räth, den Samen **unterzupflügen** „quo altius largiore humo contegatur". Er hält die Bohne zwar für keine bereichernde Frucht, non sationem ejus pinguescere humum, aber doch für eine wenig erschöpfende, minus hanc quam caetera semina vim terrae consumere. — Siehe Victor Hehn, Culturpflanzen, pag. 407, über die finnische und

estnische Benennung papu und ubba. — Heeresbach erwähnt die Bohne mit ihrer größeren Varietät (Buffbohne) als wichtiges Nahrungsmittel am Rhein für Menschen und Thiere. Er beschreibt die Cultur und besonders auch schon das Anquellen des Samens vor der Aussaat, welches noch heut zu Tage an vielen Orten geübt wird.

§ 160.

Die Linse, lentil, lentille, lente, Ervum lens L. ist nach Korn und Stroh die nahrhafteste unter den Leguminosen, mehr Gartenfrucht, und nur stellenweis im Großen angebaut. Sie gedeiht auf sandigem, gut aber nicht frisch durchdüngtem Boden. Da sie eine kleine und langsam wachsende Pflanze ist, so wird sie leicht vom Unkraut überwuchert, verlangt deshalb reinen Boden, fleißiges Jäten, und eignet sich besonders zur Drillcultur. Ertrag etwa 5 Ctr. pro Morgen, Stroh ebensoviel.

Sie ist eine alte Begleiterin des Menschengeschlechtes. Abgesehen von der Stelle Gen. 25. 34, welche, wenn sie auch in der Septuaginta mit *ἕψημα φακοῦ* (Brei von Linsen) übersetzt wurde, doch wegen des *πυῤῥοῦ* v. 30 auch eine andere Speise meinen kann, ist die Linse im Orient und Aegypten sehr verbreitet gewesen; bei den Römern gewiß in frühster Zeit, wie denn überhaupt die Hülsenfrüchte bei Feststellung von Familiennamen eine große Rolle gespielt zu haben scheinen. Ich erinnere nur an die Namen Lentulus, Fabius, Piso, Cicero und andere.

Die Gartenbohne (Phaseolus), Kichererbse (Cicer) sind, mit seltenen Ausnahmen, Gartengewächse. Nur Lathyrus sativus (Platterbse, Kapper) wird stellenweis im Großen cultivirt. Sie ist ebenso nahrhaft wie die Erbse, aber wohlschmeckender, und dem Mehlthau weit weniger als jene ausgesetzt; ich halte sie für eine sehr werthvolle Culturpflanze für Deutschland.

Im Capitulare Caroli M. de villis et curtis imperatoris finden wir eine große Anzahl von Gewächsen aufgeführt, welche als legumina (Gemüse) gebaut wurden, fast mehr als wir heut cultiviren, wo die Kartoffel so viele andere Früchte ersetzt.

§ 161.

Die Hülsenfrüchte werden vielfach im Gemenge unter sich und mit Cerealien angebaut. Die Mengfrucht ergiebt mehr Masse als die gleichartige Frucht, und ist sicherer. Baut man sie als Körnerfrucht, so ist ein Uebelstand oftmals das ungleiche Reifen; es ist dann für den einzelnen Fall die Entscheidung zu treffen, welche Pflanze zu bevorzugen sei. Als Grünfutter hat man Beimengungen zu vermeiden, welche leicht hartfaserig werden (Sommerroggen, Raygras). Die üblichste Mischung zu

Grünfutter ist Wicken mit Hafer, zu Körnergewinn Sommerroggen mit Erbsen. Auch Winterroggen und Weizen werden im Gemenge als Meteil mancher Orten gebaut, aber die Müller müssen daran gewöhnt sein, sonst erhält der Landwirth keinen entsprechenden Preis. In Ostpreußen ist ein Gemenge von Bohnen und Erbsen als Rauhzeug sehr verbreitet auf schwerem Boden; es giebt die massenhafteste Erndte, welche ich gesehen habe. Auch Mohar und Wicken sind ein vortreffliches Grünfutter für Milchkühe. Als Gründüngungsgemenge geben gelbe Lupinen und Erbsen viel Masse.

§ 162.

Die Lupine wird nur in dreien ihrer zahlreichen Species cultivirt als Lupinus albus, angustifolius und luteus. Linné nennt sechs Species, darunter auch eine perennis. — ? — Die Lupine nimmt mit sehr sandigem Boden vorlieb, und kann auf diesem durch ihre Vegetation eine sehr billige Humuserzeugung bewirken, nur muß man den Boden darnach nicht erschöpfen, sondern durch äquivalente Düngung für die etwa entnommenen Kornernten wieder kräftigen, — aber er ist immerhin vermittelst dieses Humusgehaltes doch tragfähig geworden. — So ist die Lupine, besonders die gelbe und blaue, für sandige Gegenden (Norddeutschland) ein sehr großer Segen geworden. Im lehmigen Boden gedeiht sie nicht, ebenso nicht im Mergel. Sehr flach muß sie untergebracht werden; Drillcultur ist sehr zu empfehlen, weil diese Pflanze durch ihre langsame Vegetation gestattet, die Zwischenräume zu hacken. Erst drei Monate nach der Aussaat fängt die Lupine an, sich zu entfalten. Zur Gewinnung von Saatgut säet man sie dicht, 1 Ctr. pr. Morgen, zur Gründüngung oder Massenerzeugung nur $^1/_2$ Ctr. Die Samenerndte der blauen Lupine geschieht durch Ausraufen des Stengels, zum Mähen ist derselbe zu holzig; die gelbe kann gemäht werden. Man läßt sie in Haufen trocknen und drischt sie mit der Maschine.

Die Verwendung der weißen Lupine geschieht nur zur Gründüngung, in Italien soll es auch eine eßbare Varietät geben; die blaue und gelbe können außer zur Gründüngung (siehe § 72) noch als Futterpflanzen gebraucht werden. Von der blauen Lupine werden die Körner nur von Schafen gefressen, Pferd und Rind verschmähen sie; auch nur die weicheren Theile des Strohes können mit Schafen verfuttert werden, die Stengel dienen nur als Einstreu, auch wohl als Brennmaterial. Die gelbe Lupine ist die beliebtere Futterfrucht; Grün und als Heu ist sie den Schafen angenehm und gedeihlich, ebenso Korn und Stroh. Rindvieh frißt das geschrotene Korn in kleinen Quantitäten als Beifutter, noch lieber aber gemalzt, wodurch es die Bitterkeit verliert; die grünen Lupinen ungern. So auch die Pferde. Wohl aber fressen Pferde die im Saft erfrorenen gelben

Lupinen sehr begierig und gedeihen dabei. Man kann eigens zu diesem Zweck im August gelbe Lupinen säen, welche dann bei dem ersten Frost abfrieren und ein sehr billiges Pferdefutter geben. (Siehe meine Schrift über die Lupine, Berlin 1859; auch besonders wegen der Sauerfutter-Bereitung.)

Die Lupine wurde bei den Römern eifrig cultivirt, wahrscheinlich, wie auch jetzt in Italien, vorwiegend die weiße. Ich habe im Berliner Museum Körner aus Pompeji gesehen; welche ich als Varietät von Lupinus angustifolius ansehe. Columella beschreibt Anbau und Nutzung, besonders zur Gründüngung, sehr genau in II. 10, 11, 15. Siehe darüber meinen Aufsatz in Fühling's Zeitung 1876.

Heresbach beschreibt eine Winterlupine, welche aber meines Wissens in Deutschland nicht mehr gebaut wird (vielleicht polyphyllus?). Mir scheint überhaupt die Heresbach'sche Lupine etwas in das Reich der Fabel oder Phantasie zu gehören, denn „dreimalige Blüthe und dreimaliger Fruchtansatz in einem Jahre" ist doch erstaunlich. Die Verwendung zur Gründüngung wird besonders betont. — Ihre neuere Verbreitung datirt für Deutschland erst aus den vierziger Jahren. Carl von Wulffen hat das große Verdienst, sie wieder bei uns heimisch gemacht zu haben.

Auffallend ist, daß Darwin dieses an Species und Varietäten so reiche Genus ganz mit Stillschweigen übergeht.

Ueber die speciellere Cultur der Lupinen verweise ich besonders auf die Monographie von Kette.

§ 163.

Der Buchweizen, buckwheat, blé noir oder sarrasin, grano nero oder saraceno, ist ein Blattgewächs des humosen Bodens und daher landwirthschaftlich zweckmäßig an dieser Stelle einzureihen. Von den 26 Species der Gattung Polygonum, welche Linné unterscheidet, haben wir es als Culturpflanze nur mit Polygonum fagopyrum und tartaricum zu thun, auch letztere Art wird nicht häufig angebaut, weil sie dickschaliger ist als der gemeine Buchweizen. In Deutschland ist die Haide- und Moorgegend Hannovers die vornehmlichste Heimath des Buchweizen. Er darf nur flach untergebracht werden und ist sehr empfindlich gegen Frost, daher er von aller Sommerung zuletzt gesäet wird, gewöhnlich zur Sicherheit in mehreren Intervallen. Er gedeiht sogar auf rohem Boden gut und giebt oft Erträge, welche in Stroh und Korn denen einer vollen Weizenerndte nichts nachstehen. Man muß ihn früh mähen; in Schwaden liegend oder weit besser in Puppen aufgestellt reift er völlig nach. Gewitter, besonders regenlose, zur Blüthezeit beeinträchtigen sehr den Korn-

ansatz. Das Korn ist, enthülset und zu Graupen gemahlen, eines der gesundesten Nahrungsmittel für den Menschen, in vielen Gegenden Deutschlands auf dem Lande aber gar nicht bekannt. Auch zur Mastung von Vieh ist das Korn sehr werthvoll; als Schweinefutter giebt es leichtflüssiges Speck, der im Rauch zerläuft, so daß man Buchweizen und Pferdebohnen, welche festes Fett geben, gern im Gemenge futtert. Das Stroh ist sehr nahrhaft. Grüner Buchweizen, besonders in der Blüthe verfuttert, hat betäubende Wirkungen, merkwürdiger Weise aber nur auf weiße oder weißschneckige Thiere (besonders Schweine) und nur wenn sie der Sonne ausgesetzt sind, während schwarze gesund bleiben, ähnlich wie Hypericum crispum (Darwin, Var. II. Cap. 25).

Nach Victor Hehn kam der Buchweizen erst nach Marco Polo's Zeit aus Asien nach Europa. Joh. Ruellius, de stirpium natura Basel 1537, beschreibt ihn. Der Name entstand aus der Aehnlichkeit der Körner mit den Buchecken. Die Bezeichnung Heidekorn müßte nach Hehn eigentlich Heidenkorn heißen, da es nach dem Böhmischen pohanca ein von den Heiden überkommenes Korn bedeutet, — Taterkorn von Tartaren —. Bei den slavischen Völkern Europa's ist es seit Jahrhunderten eine beliebte Speise.

Kleefrüchte.

§ 164.

Der rothe Klee, red clover, trèfle rouge, trifoglio dei prati, Trifolium pratense L., mit mehreren unbeständigen Varietäten, liebt Thonmergelboden und gedeiht bei starkem Sandgehalt nicht mehr; die Ackerkrume muß gut durchdüngt und cultivirt sein. Man säet ihn im Frühjahr in eine Sommerhalmfrucht, am liebsten Gerste, etwa 8 Pfund per Morgen, entweder allein oder mit Grassämereien (§ 140 und 132), egget flach unter und walzt. Die Saat geschieht meistens mit einer besonderen breitwürfig streuenden Kleesäemaschine, bei Handsaat mit drei Fingern in Prisen und, um Würfe zu vermeiden, mit zweimaligem Uebergehen des Feldes. Sehr zu empfehlen ist die Saat in Hülsen, nur muß man vorher eine Probe entkörnen, um das Quantum zu ermitteln. — Unter dem Schutze der Oberfrucht gewinnt der Klee Zeit, sein Wurzelorgan in die Tiefe zu senken, ohne von Unkraut gestört zu werden. Nachdem die Halmfrucht abgemäht, ist er so weit erstarkt, daß nun der oberirdische Theil sich entwickeln kann. Auf sehr kleewüchsigem Boden giebt der Klee noch im Herbst des Aussaatjahres einen Schnitt, — es ist dies ein wundervolles Lämmerheu, wenn es gut gewonnen werden kann. — Das Beweiden im

Herbst ist dichtem Klee nicht schädlich; besser aber geschieht es mit Rindvieh und Lämmern als mit erwachsenen Schafen, da letztere die Stengel zu tief herab abbeißen. Das Aufblähen der Thiere, besonders des Rindviehes ist dabei sehr gefährlich, noch mehr, wo Klee ohne Gras gesäet ist. Gut ist es, einige Zeit vor Eintritt des Frostes das Weidevieh vom Klee zu nehmen, damit er ein wenig erholt in den Winter komme. Vor Winter noch, oder doch im ersten Frühjahr thut ihm ein Ueberstreuen mit zwei bis drei Centner Gyps sehr wohl (siehe § 80). Manche Wirthe eggen den rothen Klee im Frühjahr, doch wage ich nicht es zu befürworten, wo Gräser eingesäet sind. Wichtig ist, die etwaigen Steine vom Acker abzulesen, damit sie das möglichst kurze Abmähen nicht hindern. Mäht man Klee zu Grünfutter, so muß man früh beginnen, damit er bald wieder ausgrüne; man kann so dreimal im Jahre frisches saftiges Futter von derselben Stelle gewinnen. Macht man Heu, so nimmt man den ersten Schnitt wenn der Klee in voller Blüthe steht, den zweiten nach der Getreideerndte; mancher Orten wird überhaupt nur ein Schnitt genommen, z. B. in England, weil es dort vornehmlich auf gleichzeitigen Gewinn von Raygrassamen ankommt. Daher kann man auch von den Engländern nicht lernen Kleeheu zu machen.

In geeignetem Boden läßt man den Klee zwei Jahr zur Heunutzung stehen, selten noch längere Zeit, oder dann mit Gräsern zur Weide. War der Klee dicht bestanden und hatte er den Boden völlig bedeckt, so ist nach der Erndte der Acker so gahr, daß er zur Wintersaat keiner weiteren Vorbereitung mehr bedarf. Man bricht die Stoppel mit einer Furche um und säet Roggen oder Weizen, welche gewöhnlich vorzüglich nach Klee gerathen, vorausgesetzt daß der Boden nicht arm zu Klee niedergelegt war, oder dann doch die Winterung eine angemessene Kopfdüngung erhält. Stand aber der Klee undicht, dann darf man nicht auf eine Furche Winterung säen. Viele ziehen es überhaupt vor, das Kleejahr im Herbst völlig auszunutzen und bauen ein Wurzelgewächs danach oder eine Sommerfrucht.

§ 165.

Wenn es bei der Werbung des Wiesenheues darauf ankam (§ 118), das Gras oft zu streuen und zu wenden, so heißt es beim Kleeheuwerben: die Pflanzen möglichst wenig bewegen, man würde sonst leicht die Blätter auf dem Felde lassen, und die Stengel einfahren. Die beste, wenn auch zeitraubende, Methode ist das Aufstellen des gemäheten Klees in einzelnen kleinen Bündeln nach Art der Garben, welche mit einigen Halmen zusammen gedreht sind, Puppen. Diese Puppen bleiben stehen, bis der Klee trocken ist, werden vor dem Einfahren noch kurze Zeit umgestürzt,

daß der Wind sie noch einmal von unten durchziehen kann, und das Heu ist zum Einfahren gut, ohne gerührt zu werden. Andere Methoden sind das Abwelken in Schwaden und Trocknen zuerst in kleinen Haufen, welche vorsichtig aufgeschüttelt werden, dann in größeren. Auch die in § 118 erwähnte Methode, welkes Heu in Miethen oder Scheunen fest zu packen und sich erhitzen zu lassen (Honiggeruch!), Braunheu, wendet man oftmals an. Sauerfutter in Gruben wird selten aus rothem Klee gemacht, er „ist zu schade". Die „Klapmeier'sche" Brennheumethode wird meines Wissens practisch nirgends in einiger Ausdehnung geübt. Sehr zweckmäßig ist das Trocknen des Klees auf Kleereutern. Dies sind Stangengerüste verschiedener Construction, auf welchen der Klee aufgehängt, und dem Luftzuge ausgesetzt wird, bis er völlig trocken ist, auch noch länger ohne Schaden. — Bei gutem Wetter gelingen alle Methoden, und wenn einige Jahre nacheinander ungünstiges Wetter zur Heuerndte war, so werden gewöhnlich allerlei neue Experimente gemacht, und alte aufgefrischt, ohne daß im Wesentlichen eine Umwandelung des Verfahrens sich ergäbe. — Die Erträge von Kleeheu gehen von 16 Ctr. bis 24. Darunter kann für einen mittelmäßigen, darüber für einen sehr guten Gewinn gelten.

Samen gewinnt man vom zweiten Kleeschnitt, da nur in diesem sich Körner in genügender Sicherheit und Menge entwickeln. Man drischt ihn mit der Maschine oder bei Frostwetter mit dem Flegel. Zum Verkauf ist die Reinigung nicht ohne Mühe, aber es ist ein sehr rentables Product; nur saugt die Samengewinnung den Boden sehr aus.

Die Erfahrung hat herausgestellt, daß man den rothen Klee nicht zu bald hintereinander auf demselben Felde bauen darf; man nennt diese Weigerung des Bodens, trotz aller Düngung weiter rothen Klee zu tragen Kleemüdigkeit. Es scheint eine Erschöpfung des Untergrundes an löslichen Mineralsubstanzen zu sein (§ 80). In England ist es seit fast einem Jahrhundert Regel, Trifolium pratense nur alle 8 Jahre, also im zweiten Umlauf, des Viercourssystems (§ 135) zu bringen; man ersetzt ihn durch andere Samengemische, besonders cow-gras (§ 166) oder baut statt der Kleefrucht eine Hülsenfrucht.

Ueber die Klapmeier'sche Methode verweise ich auf Thaer, Grundsätze d. rat. Landw. IV. 351. Die sehr verdienstlichen Versuche von Lawes und Gilbert über die Kleemüdigkeit haben nur negative Resultate gegeben.

Im griechischen wird der Klee mit λωτός bezeichnet, doch mag Trifolium, Lotus, Medicago unter diesen Genusnamen verstanden werden können. Virgil bedient sich auch des Wortes lotus, während Columella

einigemale Trifolium erwähnt (VI. 17. 2 und VIII. 14. 2) aber nicht seine Cultur bespricht. Plinius nennt ihn 21. 9. 30.

Langethal schreibt die Einführung des Klees in der Pfalz der Einwanderung der Wallonen zu in den Jahren 1561, 1577 und 1579. „Sie kamen aus Brabant, also aus dem Lande, wo der Kopfkleebau schon allgemein war, und weil Brabant damals zu Spanien gehörte, so erklärt sich dadurch auch der Name „spanischer Klee“:

Im Jahre 1783 erschien Schubart's epochemachende Schrift „Zuruf an alle Bauern, welche Futtermangel leiden“. Es war die Lösung einer Preisaufgabe der Academie der Wissenschaften zu Berlin. Er empfahl darin den rothen Klee als Ersatz für das Brachjahr, — und wenn sich auch später herausstellte, daß seine Ansichten etwas zu sanguinisch waren, und er selbst dies zugab, so hat doch dieser ausgezeichnete Mann wesentlich umwälzend auf die Agricultur gewirkt. Mit ihm trat der Futterbau im Felde in den Vordergrund, und die reine Körner-Dreifelderwirthschaft bekam den ersten wirksamen Stoß. (Siehe darüber Langethal, Gesch. d. Landw. IV., 400, und Thaer, Grundſ. d. rat. L. I. § 306). Auch die Luzerne und die Esparcette empfiehlt er gleichzeitig als perennirende Futterkräuter.

§ 166.

Der weiße Klee, Trifolium repens L. — Bescheidener in Ansprüchen an den Boden und auch in seinem Auftreten als Culturpflanze im Vergleich zum rothen Klee, vertritt er denselben in allen mehr sandigen Aeckern und überragt ihn an Werth als Weidepflanze. Man säet ihn schwächer als den rothen Klee, 4 bis 6 Pfund per Morgen, sonst in derselben Weise. Auf feuchtem Boden giebt er im folgenden Jahr einen starken Schnitt trefflichen Heues, dann überläßt man das Feld zur Weide. Zur Samengewinnung muß man den ersten Schnitt nehmen, und weil der weiße Klee sehr ungleich blüht, so ist es zweckmäßig, ihn bis etwa Mitte Mai durch Schafe ganz kurz zu halten und dann wachsen zu lassen. Es entwickeln sich dann die Köpfchen in gleicher Höhe über das ganze Feld, blühen und reifen gleichmäßig. Der Samenertrag kann durch diese Gewinnungsmethode sehr bedeutend sein, bis drei Centner auf dem Morgen, und also einen großen pecuniären Nutzen abwerfen, aber er erschöpft ebenfalls den Boden in hohem Maße. Man bedient sich der Kleekämme zur Samenerndte; sie sind aber entbehrlich bei der beschriebenen Methode, besonders wenn man mit Rechen, in denen recht starke Acazienzähne eingekeilt sind, die Abfallköpfe noch sammelt. —

Als Weideklee wird Trif. repens von keiner anderen Species übertroffen. Will man ihn mehrere Jahre als Weide benutzen, so säet man

ihn im Gemenge mit verschiedenen Gräsern (s. § 169) in Sommerung. Im dritten Jahr hat er auf trockenerem Boden aber den Gräsern das Feld geräumt.

Außer dem weißen und rothen Klee besitzen wir mehrere werthvolle Pflanzen aus den Papilionaceen, welche in derselben Weise als Unterfrucht gesäet und als zweijährige Gewächse cultivirt werden können, so Trifolium medium (das englische Cow-gras), Tr. hybridum (schwedischer Klee), incarnatum, Anthyllis vulneraria (Wundklee) auf Sandboden, Medicago lupulina (Hopfen- oder gelben Klee). Letztere Pflanze ist wegen ihres sehr billigen Samens und weil sie auf jedem Boden gedeiht, als Mengfrucht unter anderm Klee überaus empfehlenswerth. — Es tauchen fast jährlich neue Gewächse auf, welche empfohlen werden, aber auch zum Theil bald wieder verschwinden, Melilothus, Astragalus, Lotus-Arten u. A; es heißt hier: „Prüfet Alles, und das Gute behaltet."

§ 167.

Von den perennirenden Kleearten ist die französische Luzerne, Medicago sativa, unsere schätzbarste Culturpflanze, freilich nicht mehr für den äußersten Norden von Deutschland. Ich habe sie mit Sicherheit nicht über Stettin hinaus gedeihen sehen. — Eine anfangs zarte, später tief und kräftig wurzelnde Pflanze, beansprucht sie höhere Cultur der Ackerkrume, zugleich einen lehmigen oder mergeligen Untergrund und trockene Lage. Ihre Einsaat geschieht wie die des Klee's in Sommerkorn (Gerste) in Stärke von 10 bis 15 Pfund per Morgen. Früher säete man sie mit rothem Klee zusammen, um im ersten Nutzjahre einen etwas volleren Schnitt zu gewinnen; neuerdings ist man ganz davon abgekommen, weil die junge Luzerne in ihrer Entwickelung durch den Klee gehindert wird. Gräser darf man durchaus nicht mit der Luzerne aussäen, — wohl aber eignet sich Esparcette zum Gemenge.

Im ersten Herbst nach Aberndtung der Oberfrucht darf die Luzerne weder von der Sense, noch von dem Zahn eines Thieres berührt werden, man muß die kleine Vegetation abfrieren lassen. Auch in dem nun folgenden ersten Frühjahr darf man die Luzerne nur mit kurzen eisernen Zinken eggen, so daß die Pflanzen nur ein wenig frische Krume erhalten und die oberflächlichsten Unkräuter zerstört werden. Ihre volle Stärke erreicht sie erst im zweiten oder dritten Jahre der Nutzung. Dann giebt sie drei und vier Grünfutterschnitte, zwei oder drei Heuschnitte, je nach dem Klima und der Jahreswitterung. Immer verlangt sie Schonung im Herbst, Fernhaltung der Schafe, scharfes Eggen nach jedem Schnitt oder doch im Frühjahr. — Ihr Ertrag übertrifft bei

gutem Untergrund den des Klees; ihre Dauer sollte nie unter sechs Jahren sein, kann sich aber weit darüber erstrecken.

So besitzen wir in dieser nützlichen Pflanze ein billiges Mittel verläßlichen Futterbaues auf dem Felde, prairie artificielle; die Sommerstallfütterung gewinnt erst durch diese Dauerfrucht Sicherheit und die ganze Wirthschaft bekommt einen ruhigen und behaglichen Charakter; Milchcontracte können abgeschlossen und erfüllt werden und die bange Sorge um das Frühjahrsgrünfutter mindert sich. Aber deshalb ist auch die Luzerne selbst das Sorgenkind, wo sie in großer Ausdehnung gebaut wird und von ihr so Vieles abhängt. Vor dem Erfrieren kann sie freilich der Landwirth nicht schützen, denn Ueberdeckung mit Dünger ist bei großen Flächen nicht ausführbar, hilft auch nicht einmal sicher, — aber es drohen ihr noch andere Plagen, unter denen die Mäuse und die Kleeseide, Cuscuta, in verschiedenen Species, bes. europaea, die gefährlichsten sind. Gegen letzteres Unkraut kann man sich nur durch gänzliche Reinheit des Saatgutes schützen; — ist es erst in einiger Ausdehnung im Felde, so sind wie bei der Rinderpest alle Kuren vergeblich: eiligstes Umbrechen, damit die Blüthe nicht erst zur Samenbildung komme, ist das Radicalmittel. Treten nur einige kranke Stellen auf, so hilft eiliges Zudecken mit Erde wohl noch, aber es muß gründlich geschehen, daß die Pflanze erstickt werde — alle Vorschläge mit Abbrennen, Eisenvitriol, Superphosphat, Aetzmitteln sind nicht stichhaltig und ruiniren öfters die Stellen des Bodens, auf denen sie angewandt sind, auf Jahre hinaus. — Eine sehr segensreiche Wirksamkeit entfalten in neuerer Zeit die Samencontrolstationen, daß der Landwirth von dieser verheerenden Plage der Cuscuta, welche durch Unachtsamkeit und Gewissenlosigkeit einen traurigen Höhepunkt erreicht hatte, allmählig befreit werde.

Den Samen der Luzerne gewinnt man am besten vom zweiten Schnitt. Da die Pflanze mehr aus dem Untergrund lebt, so erschöpft sie auch die Oberkrume nicht, sondern bereichert sie eher durch Aufsaugung der Nährstoffe aus der Tiefe und durch ihre verwesenden Wurzeln, so daß nach einem Luzerneumbruch die Feldfrüchte besonders gedeihen. Nach allen Beobachtungen kann die Luzerne in einigen Jahren ohne Nachtheil auf demselben Felde wiederkehren; es ist dies insofern für den Gang der Wirthschaft wichtig, als Luzerne sich nicht gut in die Rotation einreihen läßt, sondern ihren gesonderten Umlauf verfolgen muß.

Außer der Medicago sativa wird die Sandluzerne, M. media, an manchen Orten in ziemlicher Ausdehnung cultivirt. Sie ist eine durchaus empfehlenswerthe Pflanze für Boden mit sandiger Oberkrume und ebensolchem Untergrund, nur Steingeröll verträgt sie nicht. Ihr Anbau gleicht der M. sativa, sie dauert mehrere Jahre, giebt aber höchstens

zwei Schnitt, oft sogar nur einen, und der Stiel ist ziemlich holzig, so daß in einer Molkerei sofort ein Herabgang der Milch zu bemerken ist, so wie etwa als Aushülfe zur französischen Luzerne die Med. media gefuttert wird.

Der Anbau der M. falcata hat sich meines Wissens nicht sehr verbreitet.

Im Alterthum war die Luzerne, medica, sehr beliebt. Plinius hält ihr eine große Lobrede XVIII. 16. Sie ist nach ihm durch die Perserkriege des Darius in Griechenland eingeführt: Tanta dos ejus est, cum uno satu amplius tricenis annis duret. Nicht so hoch gespannte Zahlen giebt Columella II. 10. 25, da er bei allem Preise ihr nur zehnjährigen Stand zuschreibt, vier bis sechs Schnitte per Jahr, ferner quod agrum stercorat, quod omne emaciatum armentum ex ea pinguescit, quod jugerum ejus toto anno tribus equis abunde sufficit! Die Cultur wird von Columella daselbst ausgedehnt beschrieben und ist völlig normal auch nach unseren jetzigen Erfahrungen zu nennen.

Heeresbach erwähnt die Luzerne als in der Rheinpfalz cultivirt. Doch erst um die Mitte des vorigen Jahrhunderts drang sie nach Thüringen, und Schubart war es, der auch für sie die erste Lanze brach. Mein Großvater baute sie mit Vorliebe; Rat. Landw. IV. 274.

§ 168.

Die **Esparcette**, saint foin engl. und französ., lupinella ital., Hedysarum onobrychis L. gleicht bezüglich der Anforderungen an den Boden der Luzerne, doch kommt sie auch bei festem kalklosen Lehmuntergrund gut fort. Sie wird unter Sommer- oder Winterhalmfrucht gesäet, in Stärke von etwa 50 Pfund per Morgen und **sehr flach** eingeegget. Die anfängliche Behandlung ist wie bei der Luzerne. Sie giebt in der Regel nur **einen** starken Schnitt, den zweiten läßt man abweiden, und es kann diese Beweidung ohne Gefahr mit Schafen geschehen. Ihre Dauer ist gleich der der Luzerne, ihr Heu noch nahrhafter, die Samen-Gewinnung sehr leicht. Als Beimischung zu mehrjährigen Weidesaaten ist sie sehr geeignet.

Obwohl im Alterthum bekannt, scheint sie doch wenig gebaut zu sein. Plinius erwähnt sie nur gelegentlich 21,16. Columella gar nicht. In Deutschland kommt sie um die Mitte des 17. Jahrhunderts als **Wilder Hahnenkopf** vor, in Frankreich wurde sie in der Dauphinée schon in der Mitte des 16. Jahrhunderts gebaut. Münchhausen verachtet sie noch,

aber Schubart empfiehlt sie mit Klee und Luzerne gleicher Weise. Mein Großvater schätzte sie sehr hoch, besonders als Pferdefutter.

§ 169.

Die Kleegras-Gemenge haben vieler Orten die reine Kleesaat verdrängt. In England säet man niemals reinen Klee. Die neuerdings übliche Mischung ist für einjähriges Kleegras dort nur rother und weißer Klee mit Lolium perenne und etwas gelben Klee (Med. lupulina).

Für mehrjähriges Kleegras zur Weidesaat ist es wichtig, Gräser zu wählen, welche nacheinander das Feld einehmen. Im ersten Jahr nehmen dann z. B. das Weidefeld ein: Trifolium pratense, Lolium perenne; im zweiten Jahre: Trifolium repens, Medicago lupulina, Phleum pratense, Lolium italicum; im dritten: Trifolium repens, Dactylis glomerata. Man säet zu gleichen Theilen etwa 14 Pfund dieser Sämereien pro Morgen, fügt 1 Pfund Festuca ovina, 1 Pfund Carum carvi (in England auch etwas Petersilie) und 5 Pfund Esparcette hinzu; die Einsaat dieses sehr angemessenen Gemisches geschieht in Sommerung und Winterung. Es ist auffallend, wie stark man in England in den letzten Jahren damit umgegangen ist, aus der reinen Fruchtwechsel-Wirthschaft zur Feldgras-Wirthschaft zurück zu kehren, wenn zurück der richtige Ausdruck ist. Die Ersparung an Arbeitskraft, an Aussaat, die höhere Nutzung der animalischen Producte haben zusammen gewirkt. Auch in den klimatisch feuchteren Gegengen Deutschlands liegt darin die Rechtfertigung der Feldgras-Wirthschaft gegenüber dem Fruchtwechsel.

Man unterscheidet die Weiden je nach der Art ihrer Nutzung, ob dieselbe Haupt- oder Nebennutzung des Landes ist; dies sagt aber noch gar nichts über ihren Werth. Ich habe bei der betreffenden Stelle in der Thierzucht über die Weiden gesprochen, und gebe hier nur das Eintheilungsprincip an.

Die ausschließliche Weidenutzung des Landes findet statt bei Fett- und Milchweiden in der Niederung und auf der Alp, auf dürren Höhen und Bergen, in Sümpfen und Mooren. Während die Fettweiden p. Mrg. einen Grundsteuerreinertrag von 36 bis 39 Mark (Cleve, Düsseldorf) erreichen können, sinken die wilden Weiden selbst für ganze Kreise auf 0,2 bis 0,3 Mk.

Die Weide als Nebennutzung findet statt auf Acker, Wiese und Wald. Die Ackerweide ist entweder eine besonders angesäte (Kleegrasgemenge, Feldgraswirthschaft) oder eine gelegentliche auf Dreisch, Brache, Wintersaat, Kleefrüchte, oder die Nachweide auf Stoppel-, Kartoffel-, Rübenacker u. dgl. und bald für Schafe bald für Rindvieh mehr geeignet.

Ueber die Wiesenweide habe ich bei dem Wiesenbau gesprochen. Sie

ist entweder Frühjahrsnutzung bis 1. April oder 1. Mai oder auch 12. Mai (alter Maitag), oder Herbstnutzung, und dann für den Fall, daß nur ein Schnitt genommen wird, eine recht bedeutende, bei zwei Schnitten erheblich geringerwerthig.

Die Waldweide kann eine hohe Nutzung gewähren: Eichen und Buchen zur Schweinemast, aber auch eine geringe: Nadelholz. Je dichter der Waldbestand, desto schlechter ist sie. Immer vertragen die Weidethiere dem Landbau den Dünger, und dieser Schaden ist schwer auszugleichen.

Bei Ablösungen wird die Größe der Berechtigung entweder nach factischen Zahlen des gehaltenen Viehes, oder nach dem Durchwinterungs-Maßstab festgestellt, mit Zugrundelegung der wirklich vorhandenen Weidefläche in der Forst, und dann die Gerechtsame auf Kuhweiden reducirt. Die gute Absicht des Gesetzes ist fast völlig vereitelt dadurch, daß es dem Provocaten freisteht, als Maßstab der Entschädigung den Nutzen, den er selbst durch die Ablösung gewinnt, oder den Schaden, den er durch das Fortbestehen der Servität erleidet, zu Grunde zu legen. Wenn nun der Bauer provocirt, so sagt Fiscus „ich habe keinen Nutzen durch die Ablösung" und bietet erstaunlich wenig, was der Bauer nicht annimmt, — und wenn wiederum Fiscus provocirt, so rechnet der Bauer große Summen Nutzens heraus, verlangt unmäßig viel, was der Fiscus nicht geben will. So bleibt es in der Regel beim Alten!

§ 170.

Ich will an dieser Stelle noch der Serabella und des Spergels erwähnen.

Die Serabella, Ornithopus sativus, ist seit den 50er Jahren vielfach als Futterpflanze in Gebrauch gekommen. Man säet sie am besten in Reihen von 40 Cmt. Entfernung, denn das Pflänzchen wächst sehr langsam, und wird vom Unkraut todtgewachsen, wenn man Letzteres nicht durch Schaufeln fortschafft. Der Boden kann sehr sandig sein, aber er muß in Dung stehen und nicht zu trocken liegen. Wenn man schon alle Hoffnung aufgegeben hat, daß noch etwas aus der Serabella werde, drei Monat nach der Saat, fängt sie erst an, sich zu entwickeln, und dann oft so üppig, daß sie dem dichtesten Klee gleichkommt. Um das allzustarke Niederlegen und dadurch Faulen der Ranken zu verhindern, säet man einige blaue Lupinen gleich zu Anfang damit aus, an denen sich die zarte Serabella dann anrankt. Als Futter ist sie vortrefflich, vielleicht von keinem unserer Grünfutter übertroffen; ihr Samengewinn ist aber etwas mühsam. Ich habe versucht, sie als Unterfrucht unter Sommerroggen zu säen, aber mit wenig Erfolg; es scheint, daß die Ueberfrucht sie erdrücke.

Der Spergel, wahrscheinlich eine Varietas sativa von Spergula

arvensis, eine Pflanze des feuchten Sandbodens, ist durch seine schnelle Vegetation sehr geeignet, in der reinen Brache als Schafweide cultivirt zu werden.

Giebt man ihm volle Zeit zur Entwickelung, so bietet er ein überaus nahrhaftes Grünfutter für Milchkühe, besonders stark auf Fettbildung der Milch wirkend. Er gedeiht durchaus nicht auf gemergeltem Boden. Dieser letztere Umstand, ferner die Einschränkung der reinen Brache, und endlich der Eintritt der Lupine in die Rotation des Sandbodens haben den Spergelbau in Deutschland gegen früher sehr zurücktreten lassen. In Belgien cultivirt man ihn noch ziemlich viel. Heresbach empfiehlt ihn bereits als ein vorzügliches Grünfutter und Heu.

Wurzelgewächse.

Ueber die Stellung der Wurzelgewächse in der Rotation habe ich bereits in den Paragraphen 129—136 gehandelt. Ich bespreche deshalb hier nur die Specialitäten des Anbaues der einzelnen Früchte.

Wir können zwei Abtheilungen von Wurzelgewächsen, welche im Großen feldmäßig cultivirt worden, unterscheiden: die Kartoffelgruppe und die Rübengruppe. Zur ersteren gehören die Kartoffeln und Topinambour, zu der letzteren die Turnips, Runkelrüben, Moorrüben, Pastinaken.

§ 171.

Die Kartoffel (potatoe, pomme de terre, la patata) Solanum tuberosum L., die einzige der zahlreichen Species (900) dieses Geschlechtes, welche im mittleren Europa kultivirt wird.

Keine andere Culturpflanze besitzt eine so große Litteratur wie die Kartoffel, selbst der Weizen nicht. Kaum ist auch eine größere Umwälzung in der Volks-Ernährung und im Landbau bewirkt, als durch das Auftreten der Kartoffel, durch ihre direkte Verwendung, und die technische zur Bereitung von Alkohol, und Verfütterung des Rückstandes. Vielleicht am meisten influirt worden ist Nord-Deutschland und sein Ackerbau durch diese Pflanze, — denn nur mittelst derselben war es möglich, die sandigen Ländereien zu einer so hohen Productivität und intelligenten Bewirthschaftung zu erheben, wie sie uns zur Zeit entgegen tritt. Seit einigen Jahren wendet man sich mit erneuter Energie auf das Studium des Kartoffelbaues; die Erzielung besonderer Varietäten und Fixirung derselben, Cultur-Methoden, Vereine von „Kartoffel-Interessenten," Saatenmärkte, alles sind Zeichen daß diese Pflanze den Hochpunkt ihrer Nutzbarkeit noch lange nicht erreicht hat.

Die Kartoffel kann wegen ihres hohen Wassergehaltes niemals ein Handelsartikel auf weitere Entfernungen werden: eher noch zu Schiffe als zu Lande. Auch fällt ihr Transport in eine Jahreszeit, welche durch Frost leicht große Schäden hervorruft. Als in Westphalen die Kartoffelerndte schlecht war, und in Schlesien gut, und schlesische Kartoffeln mit besonders billiger Fracht nach Westphalen geschickt wurden, sind sie, in Berlin auf den Bahnhöfen erfroren, von Brennereien gekauft worden. Warum nicht lieber mit andern mehlhaltigen trocknen Früchten der Noth abhelfen?

Der Marktpreis ausgesuchter Eßkartoffeln ist nach ihrem Nährwerth stets höher als der des Kornes, aber der Wohlgeschmack wird eben auch darin bezahlt. Für das Massenproduct, wie es vom Felde kommt, ist der Spirituspreis der Regulator; besonders in Norddeutschland. Aus einem Molecül Stärke ($C_6 H_{10} O_5$) gewinnen wir 2 Molecüle Alcohol, ($C_2 H_6 O$) oder aus 162 Pfund Stärke 92 Pfund absoluten Alcohol, wenn alle Stärke in Alcohol verwandelt würde. 100 Liter Maischraum sind durchschnittlich erfüllt mit 60 Kilogr. Kartoffeln = 10 Kilogr. Stärke, und 3 Kilogr. Gerste = 2 Kilogr. Stärke; also in Summa mit 12 Kilogr. Amylum. Diese vermögen im äußersten Falle 6,8 Kilogr. Alcohol zu geben; oder 8,5 Literprocent. Wer mehr gewinnt, maischt also stärker ein, — ob dies vortheilhaft ist? Wenn 10,000 Literprocent 50 Mark gelten, so nutzt man bei günstigem Betrieb die 60 Kilogr. Kartoffeln nach Abzug der Steuer und des Malzes auf 2 Mark aus, Schlempe gegen Fabrikationskosten. Der Kauf des Brenngutes sollte nur nach Maß und specifischem Gewicht geschehen. Vorrichtungen zur Bestimmung des letztern sind manigfaltig, aber die einfache Wägung in Salzwasser nach Krocker wohl noch die bequemste.

Große Verdienste haben sich die Herren Busch und von Gröling um Einführung neuer Kartoffelvarietäten in Norddeutschland erworben.

§ 172.

Bis vor wenigen Jahren legte man kein so großes Gewicht auf die Größe der Saat-Kartoffeln, glaubte kleinere und mittlere Knollen ebenso geeignet zur reichlichen Vermehrung als größere, und sparte somit an Saat. Durch zahlreiche vergleichende Versuche ist diese verbreitete Meinung als irrig erwiesen. Große, völlig ausgebildete und ausgereifte Saatknollen geben unter sonst gleichen Nebenbedingungen höhere und qualitativ bessere Erträge als kleines Saatgut. — Ein anderer Umstand aber ist noch insbesondere neuerdings mehr in Beachtung gekommen. Die Kartoffelknolle ist ein unterirdischer Stengel, stolo, als solcher treibt sie

spiralig gestellte Knospen. Nach Analogie der Knospenbildung überhaupt müssen die oberen Knospen eine stärkere Vegetations-Fähigkeit besitzen, — und wie man den jungen Baum beschneidet, und einzelne Triebe stehen läßt, daß sie sich stark entwickeln, so müssen consequenter Weise auch die schwächeren Triebe der Kartoffelknolle entfernt werden, damit die stärkeren nicht behindert seien, sich freudig und energisch zu entwickeln. Auf diese richtigen, botanischen Axiome bauend, hat man seit einigen Jahren die schon von jeher empirisch übliche Methode des Augenlegens wissenschaftlich weiter verfolgt. Man hat darin nicht nur eine Saat-Ersparniß kennen gelernt, sondern auch ein korrektes Verfahren, um weniger „Holz" und mehr „Stärke" in kräftigen Knollen zu erzielen. (Franz). In wieweit sich diese Resultate schnell in die Praxis hinein verbreiten werden, ist schwer zu sagen, aber daß sie es werth sind, und einen nicht unerheblichen Umschwung in der Kartoffel-Kultur hervorrufen können, liegt außer Zweifel.

§ 173.

Man legt die Saat-Kartoffeln durchschnittlich etwa 12 Ctm. tief, in leichterem Boden tiefer. Flacheres Legen, wenn man es nicht durch spätere hohe Erdbedeckung ausgleicht, giebt geringere Erträge, die Culturarbeiten sind dadurch erschwert, der Boden kann nicht so völlig und so billig gereinigt werden, als bei etwas tieferer Lage der Knolle, — denn niemals darf die Mutter-Kartoffel durch Cultur-Arbeiten in ihrer Lage gestört werden, ohne einen sehr nachtheiligen Einfluß auf die Entwickelung zu erfahren. Zahlreiche, verschiedene Methoden der Kartoffel-Bestellung beruhen auf dieser Rücksicht.

In der Vorbereitung des Kartoffel-Ackers sind alle Landwirthe einig, daß eine oder gar zwei Pflugfurchen im Herbst sehr erwünscht sind. Kann der Dünger schon vor Winter damit untergebracht werden, so ist dies unzweifelhaft günstig; indeß da wohl wenige Wirthschaften den Stalldünger zu dieser Zeit in so reichem Maße zur Disposition haben, so wird die Bedüngung des Landes während Winters die Regel bleiben, und die Unterackerung desselben im ersten Frühjahr geschehen, oder gar erst — wie in England allgemein üblich — mit den Kartoffeln zugleich. Es ist hier der rechte Platz für Verwendung des Stalldüngers, und wenn man ein Uebriges thun will, für Gebrauch von schwefelsaurem Kali.

Bei Verwendung von zwei Centnern 40pCt. schwefelsauren Kali's fand ich jedoch bereits eine nachtheilige Wirkung auf den Geschmack der Kartoffeln, — während der Massenertrag gut war. —

Das Legen der Saatkartoffeln geschieht meist durch Frauenhand, entweder hinter dem Pfluge, etwa 16 Ctm. tief, oder in die mit dem

Schaufelpflug aufgeworfene Furche, 12 Ctm. tief, oder auf dem geebneten Acker mit dem Spaten, 8 Ctm. Die Entfernung der Legestellen bezeichnet man entweder durch vorheriges Ueberfahren des Feldes mit dem Marqueur, oder mittelst einer vorrückenden Schnur, oder man überläßt sie unsicherer dem Augen- und Fußmaß der Legerinnen. Die Manipulationen gehören der Praxis an, und können nur durch dieselbe erlernt und innerhalb derselben studirt werden, besonders die richtige Vertheilung der Arbeitskräfte bei diesen Operationen. Man wird nicht fehl greifen, wenn man 40 Ctm. ins Quadrat = 0,16 Q.-Mt. als Durchschnittsraum für eine Staude rechnet. Bei etwas engerem Legen wird man vielleicht in den meisten Fällen einen höheren Erndte-Ertrag erzielen, aber der Acker kann nicht so gut durchgearbeitet werden, und wo man auf vollkommene Entwickelung der einzelnen Pflanze Werth legt, ist solche Weite nur vortheilhaft. Die sogenannte Gülich'sche Methode verlangt ein Quadrat-Meter pr. Staude. — Eine völlig brauchbare Legemaschine giebt es noch nicht.

Schon Sir Arthur Young hat comparative Versuche über die Pflanzweite der Kartoffel angestellt, so auch Schwerz. Maßgebend ist noch für den heutigen Tag der Abschnitt über den Kartoffelbau in Thaers Grundſ. d. rat. Landw. IV. 272. Siehe auch Heiden's Versuche in Pommritz in der Sächsischen landw. Zeitung 1875.

§ 174.

Ist die Kartoffel gelegt und bedeckt, so bedarf sie einer nicht unerheblichen Durchwärmung des Bodens, ehe sie keimt. Schon vorher aber regt sich das Samenunkraut in der Oberkrume und hier ist die Gelegenheit, es billig und gründlich zu vernichten. Man hört öfters eine neue Bestellmethode der Kartoffeln dadurch anpreisen: daß sie dem Unkraut nicht gestatte, hervor zu kommen. Dies ist ein falsches Princip. Im Hackfrucht-Schlage soll das Samenunkraut hervorkommen, damit und dieweil man es darin vernichten kann. Ja, es ist diejenige Methode die vorzüglichere, welche es ermöglicht, recht viel, vielleicht alles Samenunkraut zur Keimung zu bringen. Der Hackfruchtschlag soll eben die Brache ersetzen, und der Wirth muß fragen: nicht „wie kann ich Vegetations-Arbeit sparen, oder wie gewinne ich viel Frucht?" sondern „wie kann ich meinem Boden während der Vegetation des Wurzelgewächses recht viel Furchen angedeihen lassen?" Daher ist das möglichst feine Pulverisiren durch die Egge unmittelbar nach der Kartoffelsaat dringend zu empfehlen, — alsbald erheben sich die Cotyledonen von Raphanus und Sinapis und sie sind dann leicht durch Eggen mit langen Zinken oder, wenn die Kartoffeln tiefer liegen, durch einen flach übergehenden Exstirpator zu tilgen.

Dies geht freilich nicht bei den nach dem Spaten gelegten Kartoffeln, weil sie zu oberflächlich liegen, und man erstickt deshalb das Unkraut, indem man mit dem Häufelpflug zwischen den erkennbaren Reihen der noch nicht aufgegangenen Kartoffeln hindurch fährt, und die übergeworfene Erde danach eben egget, — in nassem Boden und nassem Jahr oft schwer thunlich.

Sobald die Kartoffelreihen sichtbar sind, kann die Bearbeitung der Zwischenräume mit den Reihenschauflern beginnen, um so erfolgreicher, wenn die Kartoffeln nach dem Marqueur gelegt waren und sonach ein kreuzweises Durchfahren gestatten. Ist die Staude hoch genug, so wird sie angehäufelt, wobei man recht beobachten muß, daß nicht Pflanzen zugeschüttet werden, und sollte es geschehen sein, sie nachher wieder frei machen muß. Auch das Häufeln kann in günstigem Wetter und, wenn die Zeit vorhanden, bei markirten Kartoffeln über Kreuz geschehen, nur darf es nicht mehr fortgesetzt werden, wenn die Pflanzen in die Blüthe treten, — dann muß jede Vegetationsarbeit aufhören.

§ 175.

Betrachtet man jetzt die Kartoffelpflanze, so hat sich ein reiches unterirdisches Stolonen-Geflecht, entsprechend dem überirdischen Theile der Pflanze, entwickelt. Die Stolonen zeigen sich unter dem Mikroskop mit Stärkemehlkügelchen gefüllt. Der nun folgende Entwickelungsproceß soll die Stärke in einzelnen Anschwellungen der Stolonen magaziniren: die Knollenbildung soll vor sich gehen. Dieser Proceß ist physiologisch und botanisch ein sehr interessanter und landwirthschaftlich der wichtigste. Ueber den engen Zusammenhang der Knollenbildung mit der Blattentwickelung besitzen wir vortreffliche Versuche von Nobbe. Hiernach ist eine übermäßige Blattentwickelung ebenso zu vermeiden, als eine mangelhafte. Je länger diese Wechselbeziehung zwischen Kraut und Knolle, ungestört durch Witterung und Pilze (Peronospora, Kräuselkrankheit) andauern kann, je mehr die Erndte nur durch den zu besorgenden Eintritt des Frostes bedingt wird, je näher beisammen auch die Knollen sich lagern, ohne lange Fasergebilde dazwischen (wilde Kartoffeln), desto erwünschter ist für den Landmann der Fortgang. Hierin sich auszeichnende Varietäten sind deshalb nicht nur wegen ihrer größeren Stärkeproduction werthvoll, sondern auch wegen der Bequemlichkeit und Billigkeit der Erndte dieser eng zusammen liegenden Knollen.

Jul. Kühn's interessante Versuche des Kartoffelbaues nach Gülich'scher Methode siehe in seinen „Berichten", Halle 1872. Hiernach werden von dem einzelnen Stock in der Regel reichlichere, größere und

vollkommenere Knollen gewonnen, aber pro Fläche weniger als bei gewöhnlicher guter Cultur; gegen die Kartoffelkrankheit schützt das Gülich'sche Verfahren nicht, und J. Kühn spricht ihm deshalb nur eine beschränkte Bedeutung zu. Er macht aber gleichzeitig besonders aufmerksam auf frühes und vollkommenes Behäufeln, Legen auf 4 Zoll bis höchstens 6 Zoll tief. Die Theorie von einer Degeneration der Kartoffel überhaupt und der älteren Varietäten insbesondere weiset Kühn als unhaltbar zurück, ermahnt aber zur Würdigung älterer erprobter und Prüfung neuer Varietäten.

§ 176.

Der Erndtemethoden giebt es manigfache. Das Auspflügen mit dem einfachen oder doppelt wendenden Pfluge ist mancher Orten in Gebrauch; ich habe aber gefunden, daß das Herauslesen der Kartoffeln aus der krümlichen Erde sehr viel Arbeit macht, und es ist mir zweifelhaft, ob das Auspflügen eine Erleichterung ist. Eine Kartoffel-Ausgrabe-Maschine ist oft versucht zu construiren, aber selbst nach dem Altenburger Bericht von 1876 noch nicht mit Erfolg gelungen. So ist man denn in den vornehmlich Kartoffeln bauenden Districten noch bei der alten Methode des Aushackens mit der Hacke oder des Ausgrabens mit dem Spaten, Staude um Staude, geblieben. Wegen der häufigen Verwundungen der Kartoffeln durch den Spaten bedient man sich auch einer fünfzinkigen eisernen Gabel mit gutem Erfolg. Frauen und Kinder pflegen bei der Arbeit des Kartoffel-Herausnehmens und Lesens eine hohe Verwerthung ihrer Kraft und Geschicklichkeit zu finden, und ich möchte an dieser Stelle für die sogenannten Kartoffel-Schulferien aus voller Ueberzeugung plaidiren. Das Einsammeln der Kartoffeln geschieht nach Accordsätzen in Säcken oder besser in Körben aus Weiden-Geflecht, das Einfahren in „Kartoffelkasten", aus welchen die Knollen durch einen Schieber in den Keller oder die Miethe von selbst herausrollen.

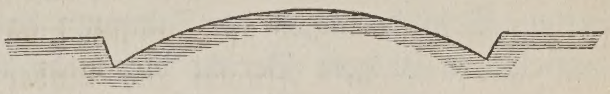
Die Kartoffelerträge waren früher stärker als heut zu Tage. Während man vor fünfzig Jahren auf leichterem Boden 100 bis 120 Ctr. per Morgen gewann, so erreicht man heut bei entschieden besseren Instrumenten, und kräftiger Düngung kaum 80 Ctr. Vieler Orten ist man mit 60 zufrieden. Liebig sucht es in der Erschöpfung des Bodens an Kali; — und ich glaube, er hat insofern recht, als die Brennerei-Wirthschaften den flüssigen Dünger besonders auffangen, und denselben, in dem das Kali als lösliches Salz enthalten, den näheren Feldern zuführen, während die entfernteren nichts davon erhalten. Jedenfalls ist eine Kalidüngung für den Kartoffelertrag fördernd. Aber man vergesse auch nicht, daß 100 Ctr. Kartoffel-

knollen auch 12 Pfund löslicher Phosphorsäure dem Boden entnehmen, ebensoviel als 15 Ctr. Weizen!

Das Kartoffelkraut wird von Vielen auf dem Felde gelassen, auch wohl dort verbrannt. Bei Strohmangel ist es aber doch gerathen, es als Streumaterial zu verwenden.

§ 177.

Die Aufbewahrung kleiner Mengen Kartoffeln kann in frostsicheren Kellern geschehen, doch müssen selbige ventilirbar sein, Raum zum Umschaufeln gewähren, und auch beim höchsten Grundwasserstand niemals von Bodenfeuchtigkeit leiden. Wo der Kartoffelbau aber auf größeren Brennereigütern über mehrere hundert oder tausend Morgen sich jährlich ausdehnt, da ist es weder pecuniär noch wirthschaftlich zu rathen, die Gesammt-Erndte in Kellern unterzubringen. Wenn in große Kartoffelmassen einmal ein gründliches Verderben eindringt, dann ist im Keller schwer Rath zu schaffen, und manche trübe Erfahrung ist hierbei gemacht worden. Auch vertheuert sich der Transport in weiten und tiefen Kellerräumen. In großen Wirthschaften bringt man deshalb auch die Hauptmasse der Kartoffeln in Miethen unter. Ein beetartig mit der Schaufel oder dem Pfluge gewölbter, trockener Erdboden gestattet das Aufschütten der Kartoffeln in der Weise zweckmäßig, daß sie an den Seiten nicht zu dünn ausgehen, und in der Mitte nicht zu hoch zu liegen kommen. Man kann bei dem Einmiethen alle anbrüchigen



Kartoffeln leicht erkennen und oben weglesen lassen. Die Miethe wird mit Stroh und danach mit Erde, welche nebenan ausgegraben wird, bedeckt und oben noch eine Zeit lang offen gelassen. Man untersucht die Temperatur öfter mit einem Stock-Thermometer; bis zum Gefrierpunkt darf sie nicht sinken, aber je weniger über demselben sie zu erhalten ist, desto günstiger bewahren sich die Kartoffeln. Wird es kälter, so muß der First der Miethe mit Stroh, Dünger oder Kiennadeln bedeckt werden. Je nach der Orts-Temperatur nimmt man Stroh- und Erdschicht stärker, oder auch wohl zwei schmalere durch eine Erdschicht getrennte Strohlagen, welche noch wärmer halten, als eine einzelne starke. In solchen Miethen halten sich erfahrungsmäßig die Kartoffeln tadellos bis zur Saatzeit, und noch länger, bis in den Juni, was bei Brennerei-Wirthschaften, namentlich mit Milchverkauf, von hoher Wichtigkeit ist.

Das Saatgut muß man aber vor dem Einlegen eine Zeit lang an der Luft dünn ausgebreitet liegen lassen, womöglich in Scheuern ohne Scheidung von Taß und Tenne, welche durch und durch mit Lehmschlag

versehen sind. Ueber die Verwendung der Kartoffeln als Futter handele ich bei der Ernährung der Hausthiere.

§ 178.

Je eingreifender der Kartoffelbau in die gesammte landwirthschaftliche Production unserer Zone sich herausgestellt hat, desto gefährlicher sind nun auch seine Störungen. Kartoffelkrankheit ist ein Wort und eine Thatsache schwer wiegender Bedeutung für Gesundheit, Wohl und Wehe der ländlichen und städtischen Bevölkerung.

Der gefährlichste Feind der Kartoffeln ist unstreitig die Peronospora infestans. Ich verweise hierüber auf die gründlichen Untersuchungen von Jul. Kühn, besonders auch noch auf seine Bemerkungen im Jahresbericht des Landwirthschaftlichen Instituts, Halle 1872. Es zeigt sich dieser Pilz anfänglich als ein filziges weißes Gewebe auf der Unterseite der Blätter, bald vergrößert sich dieses, und in der Mitte tritt eine schwarze, getödtete Stelle des Blattes hervor. In nicht langer Zeit wird das ganze Blatt ergriffen, und verheerend überzieht der Schmarotzer das gesammte Feld. Nachdem Kühn die Identität des Pilzes, welcher auf dem Felde das Kraut und im Keller die Knolle (Naßfäule) zerstört, durch Einimpfen bewiesen hat, stehen wir fast noch rathloser einer Bekämpfung gegenüber als früher, wo wir ihn durch Abschneiden des Kartoffelkrautes zu dämpfen meinten. Alle Mittel, die Auswahl der Varietät, die Kultur früherer oder späterer Sorten, Veränderungen der Düngung haben nicht Schutz gewährt. Kühn empfiehlt in obigem Bericht die mehr trockenen Boden zu Kartoffelbau zu wählen, und gründliche Ableitung des schädlichen Wassers.

Ein anderes Leiden der Kartoffel ist die Kräuselkrankheit, engl. curl, Absterben des Krautes, welches schon 1770 in England so heftig auftrat, daß seitdem der Kartoffelbau wesentlich eingeschränkt, und durch den Rübenbau ersetzt worden ist. Noch sind wir im Dunkeln über diese Krankheit, aber eine Reihe Forscher beschäftigen sich mit derselben (Biederm. Centrbl. 1876, pag. 62.)

Minder nachtheilige aber immer unangenehme Erscheinungen sind die Schorfbildung (Hautwucherung) und die Pockenkrankheit (Rhizoctonia solani und violacea.)

Die Kartoffeln kamen nach Spanien aus Mexico und Peru um 1560. In England finden wir sie importirt 1584 durch Sir Walter Raleigh, 1586 durch Franz Drake. Aus Spanien kamen sie in die Niederlande batatas daher auch potatoes, und deutsch Potaken, — ebenso aus Spanien nach Italien, wo sie Tartuffoli (Aehnlichkeit mit Trüffeln!) genannt wurden. In Wien werden sie 1588 im botanischen Garten gebaut, 1623 sind in

England schon Feldculturen im Gange, 1663 empfiehlt sie die Royal society bei einer Hungersnoth. Seit dieser Zeit werden sie in Frankreich und Deutschland gepflanzt (Rheinpfalz, Schwaben) 1708 kommen sie aus Schottland nach Dänemark, von da nach Mecklenburg, 1716 nach Schweden durch Alström, 1726 führt Friedr. Wilh. I. von Preußen sie in der Charité als Nahrungsmittel ein. Friedrich der Große befahl ihre Cultur bei Strafe auf den Domainen. Ueber die Einführung in Pommern siehe Nettelbeck's Leben. In Frankreich hat sich Parmentier große Verdienste um den Kartoffelbau erworben.

§ 179.

Die Topinambour, Helianthus tuberosus, ist wie die Kartoffel eine südamerikanische Pflanze. Bezüglich der Vorbereitung des Bodens, Düngung, Ackerung, des Legens der Knollen, Vegetationsarbeit gilt für sie dasselbe, was ich bei der Kartoffel gesagt habe. Sie treibt einen hohen holzigen Stengel, welchen man aber — obgleich das Blatt von den Schafen gern gefressen wird — ungestört wachsen lassen muß, bis er abfriert, wenn nicht erhebliche Mindererträge der Knollen eintreten sollen. Die Knollen, welche kein Amylum, sondern Inulin enthalten, haben die gute Eigenschaft, nicht zu erfrieren, sondern sie dauern über Winter im Boden. Man erndtet sie im ersten Frühjahr, muß aber in unserm Klima Mitte Mai damit fertig sein, weil sie dann zu wachsen anfangen. Sie werden an der Luft sehr schnell welk, daher sie schleunig verfuttert werden und als Saatgut unmittelbar aus der Erde in die Erde kommen müssen. Auch erschwert dies schnelle Welken ihren Transport. — Da sie lebhaft ausschlagen, so hat man vorgeschlagen, beständige Topinambourplantagen anzulegen, wie man es beim Meerrettig macht; es hat sich indeß diese Culturweise nicht bewährt, die Stengel werden immer schmächtiger und die Knollen ganz winzig. Man bestellt sie deshalb jährlich wie die Kartoffel; übrigens aber wachsen sie gern noch einige Jahre als Unkraut in den nachfolgenden Früchten empor. Ihr Ertrag ist dem Maße nach reichlich der doppelte wie der der Kartoffel. — Ihre Zusammensetzung ist nach E. Wolff 2 Rohprotein, 0,9 Rohfaser, 15,9 stickstofffreie Extractstoffe und 0,2 Rohfett in 100 Theilen.

Die Rüben.

§ 180.

Aus der Gattung Brassica cultiviren wir zwei Species als Wurzelgewächse, Turnips, Rüben, die eine mit bläulichem Wurzelblatt und einer Traube, racemus, als Blüthenstand: Br. Napus, die andere mit grasgrünem rauhem Wurzelblatt und einem Corymbus, Ebenstrauß

Doldentraube als Blüthenstand: Br. Rapa. Br. Napus nennen wir Kohlrübe, schwedische Rübe, Rota Baga, in England swede-turnip; Br. Rapa: Wasserrübe, Stoppelrübe, schlechthin Turnipsrübe. Br. Napus als Oelfrucht cultivirt ist der Raps, colzat, Br. Rapa: der Rübsen. — Br. Napus verträgt das Verpflanzen, Br. Rapa nicht gut, die Rüben werden später dann hohl und faulig. Beide trennen sich in eine große Anzahl von Varietäten nach Farbe des Fleisches und Form.

Das Land der Turnips ist England. Manche Farmer bestellen Jahr aus Jahr ein ein Viertel ihres Areals mit denselben. In Deutschland sind sie nicht so sicher im Ertrage und mehr Schädigungen durch Insecten unterworfen; auch wird die Kartoffel die mehr eingebürgerte Hackfrucht bleiben.

Columella erwähnt die Rübe, als besonders in Gallien viel gebaut. Er unterscheidet napus und rapum II. 10. 22. ratio est habenda naporum raporumque. magis tamen utilia rapa sunt, quia et majore incremento proveniunt, et non hominem solum, verum etiam boves pascunt, praecipue in Gallia. Auch die große Veränderlichkeit des Samens kennt er: locique proprietas utriusque semen commutat.

In Flandern im Mittelalter schon sehr sorgfältig und kunstreich cultivirt, hält die Rübe ihren Einzug in die Großcultur Englands erst im vorigen Jahrhundert, zugleich mit dem Norfolker Viercourssystem. Es werden jährlich in Großbritannien und Irland etwa $2^1/_2$ Millionen Acres damit bebaut, während die Kartoffel nur $1^1/_2$ Millionen einnimmt (letztere vornehmlich in Irland).

§ 181.

Die in jeder Weise mustergültige Großcultur der Rübe in England (im Viercourssystem) ist in Kürze folgende: Die Weizenstoppel wird im Herbst gepflügt, oder auch wohl statt dessen zweimal mit dem Tennantschen Grubber kreuzweis durchzogen. Ende Februar (für uns sonach Ende März) wird die zweite Furche gegeben, gewalzt, geegget und mit dem Grubber quer bearbeitet. Im April erfolgt die dritte Furche. Nach Ablagerung derselben wird das Land zuweilen noch einmal gegrubbert und danach mit dem Marqueur überzogen; die genau parallelen Reihen, etwa 27—30 engl. Zoll entfernt, mit dem Häufelpflug nachgefahren und gespalten. In die Furchen wird dann der Stalldünger aus Kippkarren gestreut, und danach durch abermaliges Spalten der Kämme bedeckt. Oben auf den Kämmen wird nun der Rübensamen mit der genau passenden Drill-Maschine gesäet. Ein Brettchen drückt die scharfe Kante des Kammes vor dem Saattrichter nieder. Gewöhnlich wird Knochenmehl oder Super-

phosphat mit den Rüben zugleich ausgesäet, auch hat man Wasserkasten an den Drills angebracht, die einen kleinen Ueberguß der jungen Saat mitgeben. Wenn die Rübe im Herbst zur Verfüttetung kommen soll, so säet man sie Ende Mai, auch Anfang Juni, soll sie im Winter auf dem Felde abgeweidet werden, erst später; für Deutschland ist die frühere Saat geboten.

Die junge Rübenpflanze soll recht schnell „das dritte Blatt bekommen, damit sie dem Erdfloh entwachsen sei", ist allgemeine Regel in England, daher die Superphosphat-Aussaat und die Wasserdrills. Sie wächst nun unmittelbar in die stark durchdüngte Bodenschicht hinein und dadurch kräftigt sich die Pflanze schnell. Eifrige Rübenwirthe warten nun gar nicht ab, bis sich Unkraut zeigt, sondern bearbeiten sehr bald die Zwischenräume mit Furcheneggen, Drillgrubbern, danach mit einer sehr scharfen dünnen stählernen Handschaufel, welche fast so schnell, wie man im langsamen Schritt geht durch das sehr lockere Erdreich gestoßen werden kann. Noch ehe die Pflanzen mit ihren Blättern in einander verwachsen, muß das „Vereinzeln" (singling) vorgenommen werden, Frauen machen es am geschicktesten. Sie hauen, quer gegen die Reihen stehend, mit einer Handhacke, 7" engl. breit, alle Zwischenpflanzen weg, so daß sich nun die einzelne stehenbleibende kräftig ausbilden kann. Die für diese Operation erfundenen Maschinen haben sich meines Wissens in England nicht sehr verbreitet, und man ist in den meisten Gegenden bei der Handhacke geblieben. Nachher werden die Zwischenräume, so lange es noch angeht, mit dem Drillgrubber bearbeitet, zuweilen auch wohl die Rübe mit dem Häufelpfluge angehäufelt. Es ist interessant zu sehen, wie diese großen Flächen mit verhältnißmäßig wenig Handarbeit sauber und frei von jedem Unkraut gehalten werden.

Man gebraucht per englischen Acre etwa 3 Pfund Samen, welcher meistens von besonders im Frühjahr dazu ausgepflanzten überwinterten Rüben genommen wird. Die Erndteerträge sind sehr bedeutend in England; 16 Pfd. Sterling als Kaufpreis der Rüben eines Acres durch Viehmäster sind nichts seltenes. Man rechnet 20 Tons à 20 Ctr. als eine zufriedenstellende Erndte, welche aber auch mit großer Gleichmäßigkeit erreicht wird.

§ 182.

Wenn man die Rübe breitwürfig säet, wie es in Deutschland noch mehrfach geschieht, muß man sie nach dem Anwachsen mit kurzzinkigen, eisernen Eggen bearbeiten, sonst ist es unmöglich, sie rein zu halten. Das Eggen sieht sehr gefährlich aus, und man glaubt zu Anfang oft, seine Rüben zu arg mißhandelt zu haben, aber es thut den Pflanzen keinen Schaden.

Jedenfalls aber ist die Pflanzmethode der breitwürfigen Saat vorzuziehen, wobei man allerdings nicht Br. Rapa, sondern Br. Napus bauen muß. Man zieht zu diesem Behufe die Pflanze im tief rajolten Gartenbeet, und hat Zeit, den Boden des Rübenackers im Mai gründlich zu bearbeiten. Mitte Juni pflügt man zur Saat, und setzt das Pflänzchen unmittelbar in die frische Erde hinter dem Pfluge ein, dicht unter die obere Kante der umgewandten Scholle, mit der linken Hand einen Ballen Erde fest anklatschend; hinter jedem dritten Pfluge geht eine Pflanzerin. Auf diese Weise kommen die jungen Pflanzen in ganz fertige Erde und haben einen großen Vorsprung vor dem Unkraut gewonnen. Ich habe selbst in ziemlich sandigem Boden gute Rüben auf diese Weise erbauen können.

Bei dem Herausnehmen der jungen Pflänzchen aus dem Samenbeet muß man aber sehr vorsichtig verfahren, damit die feinsten oberen Wurzelfaserchen nicht abgerissen werden. Man nimmt zuerst mit dem Spaten einen Stich heraus, und löset dann die Pflanzen sanft aus der lockeren Erde vom Spaten. Danach faßt man eine Hand voll, etwa 60 bis 100 Pflänzchen mit der linken Hand, stutzt Wurzeln und Blätter ziemlich stark. Sehr fördernd für das Wachsthum ist es, die Pflänzchen in einen dicken Brei aus Lehm und Kuhdünger zu tauchen, und um den Frauen das Pflanzen nicht zu unangenehm zu machen, so liefert man Schürzen, die mit Oelfirniß getränkt sind. Das Reinhalten dieser gepflanzten Rüben ist durchaus nicht mühsam; man kann auch sie getrost nach einiger Zeit eggen, aber die Bearbeitung mit Furchenegge und Handschaufel ist jedenfalls vorzuziehen. — Ich erachte diese Pflanzmethode für die zweckmäßigste Weise, in dem trockenen Klima Deutschlands eine größere Rübencultur zu treiben.

Brassica Rapa baut man im wärmeren Klima Deutschlands (Rheinland) sehr viel als Stoppelrüben, in Mittel- und Norddeutschland weniger. Zu dem Zweck wird die Stoppel, womöglich noch zwischen den stehenden Getreide-Haufen flach umgebrochen, und die Rübe Ende Juli, Anfang August breitwürfig gesäet und eingeeggt. Sind die Pflanzen erstarkt, so eggt man sie flach durch, erforderlichen Falles später noch einmal. Eine Beigabe von Guano und Superphosphat ist hierbei unerläßlich. Ihr Ertrag stellt sich selbst in günstigem Falle kaum über 40 Ctr. pr. Morgen, meistens bleibt er darunter. — Die berühmte Teltower Rübe ist zwar als Gegenstand des Wohlgeschmackes sehr empfehlenswerth, aber sie gedeiht nur in diesen kleinen Formen in sehr sandigem, gut durchdüngtem Boden mit höchst sorgfältigem Anbau, und bringt nur dem speciellen Kenner ihres Anbaues Reinertrag.

§ 183.

Die **Erndte** der Rüben wird in England und auch in den Rheingegenden Deutschlands sehr allmählig betrieben, nur wie der Bedarf des Futters es erheischt. In England werden sie sogar meistens unmittelbar von dem Grunde weg von den Schafen verzehrt. In kälteren Gegenden erheischt die Erndte eine ziemlich concentrirte Arbeitskraft, da man die Rübe zwar möglichst lange wachsen lassen will, aber sie doch unbedingt vor dem harten Frost einbringen muß. Es ist deshalb ein gut construirter Rübenheber, wie man sie in den Zuckerrübendistricten benutzt, auch für die Turnipserndte etwas sehr Willkommenes, — immer aber erfordert das Abschneiden des Krautes, Verputzen der Rüben und der Transport zum Aufbewahrungsort dieser enorm massigen Producte eine Menge disponibler Arbeit kurz vor dem Frostwetter.

Die **Aufbewahrung** der Rüben geschieht in unserem Klima am besten in einfachen Erdgruben, in denen man sie zur Noth auch umpacken kann. Man bedeckt sie mit Stroh oder Kiefernnadeln. Auch in oberirdischen Miethen, nach Art der Kartoffeln, gelingt die Aufbewahrung gut, nur muß man häufig mit dem Thermometer die Temperatur untersuchen, da sie Erwärmung durchaus nicht vertragen können, und einmal ins Faulen kommend, rapid darin fortschreiten. Hat man gut ventilirbare und geräumige Keller zur Disposition, daß man sich in ihnen frei bewegen, die Rüben öfter durchsehen und umpacken kann, so erleichtert dies die längere Conservation ungemein und gestattet die Verfütterung bis in den Mai. — In England wirft man auf dem Rübenfelde Doppelfurchen auf, packt sie voll Rüben, streicht dann die Furche wieder zu, lehnt noch ein oder zwei Furchen seitlich dagegen; die Blätter der Rüben läßt man heraussehen, und so halten sich in dem dortigen milden Winter diese langen grünen Reihen bis März und April.

§ 184.

Die Kohlrüben haben einige gefährliche, animalische **Feinde**, welche in trockenen Gegenden noch zerstörender auftreten, als in feuchten. Die Cotyledonen der keimenden Pflanze werden von dem gelbgestreiften Rüben-Erdfloh, Haltica nemorum, Turnip flea-beetle, heimgesucht, daher die Wichtigkeit, die junge Pflanze in das dritte Blatt zu bringen (§ 181), auch frißt die Larve dieses Käfers Gänge in den Blättern. Verheerend an den Blättern sind ferner die Larven der Rübenblattwespe, Athalia spinarum, und der Kohlweißlinge, Pieris. Alle Vertilgungsmittel: Schwefeln, Ruß, Infusa, beweisen sich wirkungslos, wenn die Plage einmal vorhanden ist. Ich habe gefunden, daß von Pappelbäumen aus die Ver-

heerungen am lebhaftesten beginnen. — An den Wurzeln begegnen wir häufig den Larven der Noctuen, der Anthomyia brassicae, und auch der Engerlinge. Auch Blattläuse sind häufige Gäste auf den Rüben, aber sie sind wohl erst Folge des Mehlthaues, Erysibe.

§ 185.

Die Runkelrübe, beet root, magold, la betterave la barbabietola, Beta vulgaris *L.*, — als Gartenpflanze (rothe Rübe, Beißkohl) gebaut var. Cicla, als Feldpflanze zur Fütterung var. rapacea, und zur Zuckergewinnung var. rapacea saccharina. Die Futterrunkel gedeiht auf allen Böden, welche den Turnipsbau gestatten, aber auch noch auf eigentlichen Humusböden, wo die Turnips versagen. Die Zuckerrunkel, als Fabricationspflanze (s. § 360) aber verlangt einen ganz besonderen, ausgezeichneten Boden,[1]) und außerdem ein Klima, welches im October noch so warm und sonnig ist, daß eine reichliche Zuckerbildung, oder Zuckerwanderung aus den Blättern in die Wurzel hinein ermöglicht wird. Zahlreiche Versuche mit Varietäten dieser zarten Pflanze sind gemacht worden. Von fixirten Racen werden die Imperial und schlesische Rübe vornehmlich cultivirt. Doch ist die Racenzüchtung keineswegs abgeschlossen: wohl aber neuerdings (Vilmorin, Knauer) mehr nach der Theorie der Individualpotenz (s. § 220) als der Constanzzüchtung ausgebildet. Sehr wichtig ist immer Reinhaltung eines Saatgutes vor Befruchtung mit anderen Varietäten, — d. h. Vermeidung der natürlichen Kreuzung. Es kehrt dann immer die Naturpflanze wieder in dem buntscheckigen Wurzelproduct, statt der gewünschten zuckerreichen Kunstpflanze. In der Nähe eines Rübensamenfeldes soll nie eine andere Varietät blühen, als die erstrebte; — und die Rüben, welche behufs Samenzucht überwintert werden, müssen als einzelne Individuen vornehmlich dem Inbegriff der Vollkommenheit entsprechen, die man erstrebt. Auch vom Samen selbst nur die schweren Körner auszuwählen, ist jedenfalls sehr zu empfehlen. (Prüfen in Salzwasser!) Der Zustand des Bodens zur Cultur der Zuckerrüben muß ein völlig gartenartiger sein; wir haben es hier mit dem Hochpunkt der Agricultur zu thun. Nirgends hat sich eine so tüchtige Ackerung, Wirthschafts-Organisation, Capitalsbildung auf kleinem Raum zu landwirthschaftlicher Ausnutzung vereinigt als in den Zuckerdistrikten. Wissenschaft und Technik, Agriculturchemie und Mechanik feiern daselbst ihre höchsten Triumphe der Beherrschung des Bodens und seiner Kräfte. Es ist unmöglich in dem Raum, welchen mir die Oeconomie dieses Buches für die einzelne Pflanze gestattet anders als nur andeutungsweise auch über die Beta saccharina zu sprechen. Ich verweise darüber auf Monographien wie Fühling, Knauer, die jährlich sich sammelnde Journalliteratur,

die „Zeitschrift des Vereins für die Rübenzuckerindustrie des deutschen Reiches", besonders aber auf die Anschauung der Praxis in den Zuckerrüben-Gegenden.

[1]) Siehe Orth's sehr verdienstliche Untersuchungen über die Rübenzuckerbodenarten. Dieselben zeichnen sich meistens aus durch einen milden humosen Lehm in der Oberkrume bis etwa 50 Ctm., darunter eine Lehm oder Mergelschicht bis zu 1 auch 2 Meter Tiefe nnd unter derselben eine durchlassende Sandlage. Sie sind also keineswegs „schwere" Böden, sondern leicht ackerbar, sicher, und besonders (Knop) dann hervorragend, wenn sie eine hohe Absorptionsfähigkeit aufweisen (§ 29)

[2]) Nicht die Menge des krystallinischen Zuckers allein entscheidet über die Güte einer Rübe oder einer Varietät, sondern auch die Quantität des störenden Nichtzuckers. Man drückt das Verhältniß dieser beiden Massen als Zuckerquotient aus. Rüben, deren Zuckerquotient unter 75 ist, sind für die Fabrication unbrauchbar. Ueber den Einfluß der Düngung auf den Zuckerquotient hat Breitenlohner auf der Domaine Lobositz sehr interessante Versuche ausgeführt (siehe Fühlings Zeitung 1875). Nach ihm wiesen die Phosphordünger einen Quotient von 94,9 im October und 89,6 im Februar auf, die Kalkdünger 90,0 und 85,4. Auch an Quantität waren die Phosphorrüben den Kalkrüben überlegen.

Frühjahrs-Stalldüngung giebt stets einen geringen Quotienten, ist also zu vermeiden. Superphosphate mit Salzsäure bereitet, sind völlig unbrauchbar für Zuckerrüben; 2 Ctr. schwefelsaures Kali, 1 Ctr. Superphosphat und ½ Ctr. Guano per Morgen gaben das glänzendste Resultat von 18 pCt. Zucker und nur 2,48 Nichtzucker. Siehe darüber Otto und Stammer.

§ 186.

Die Zuckerrübe läßt sich sehr gut als regelmäßige Hackfrucht im Viercourssystem bauen: Weizen, Rüben, Gerste, Klee oder Hülsenfrucht. Vielleicht ist auch auf die Dauer dies die Grenze der Ausdehnung der Rübencultur, — es ist dann der vierte Theil des Areals dieser Pflanze gewidmet. Wenn manche Wirthschaften den Bau sogar bis auf ein Drittheil des Areals ausdehnen, so ist dies doch noch kein Grund, es zur Regel zu nehmen. Es geschieht auch wohl meistens nur als Aushülfe, wenn eine Fabrik sonst nicht genug Material für die Campagne aus der Umgegend herbeischaffen kann. Manche Zuckerrübenbauer düngen im Herbst zu Rüben mit mäßig verrottetem Stalldünger, der keine erhebliche Gährung im Boden mehr durchzumachen hat, — manche düngen zu der vorhergehenden Frucht und bauen die Rüben in zweiter Tracht. Je weniger der Boden von der Jahresdüngung lebt, je mehr er mit fertigen Pflanzennährstoffen in jedem Partikelchen durchzogen ist, desto ungefährlicher ist eine zu den Rüben gegebene Stalldüngung, — während bei ärmerem Boden und Frühjahrsdüngung sich Uebelstände in der Qualität der Rübe gezeigt haben, wie ich sie in § 185 erwähnte. Mäßige Beigaben von Guano, Superphosphat, Chilisalpeter oder Kalisalzen, — nach vorherigem comparativem Experiment zusammengesetzt (s. § 185), werden fast in jeder Rübenwirthschaft angewandt, — aber bei einem so subtilen Product, wie der krystallinische Zucker, ist es stets zweckmäßiger, längere Zeit vor der Vegetation den Dungstoff dem Boden einzuverleiben. —

Baldiges flaches Umbrechen der Stoppel im Herbst, danach vor Winter eine recht tiefe Furche (Dampfpflug) von 30 Ctm., Liegenlassen des Bodens in rauher Furche, daß er durchfriere sind die einfachen Vorbereitungen des an und für sich schon hochcultivirten Bodens. Im Frühjahr giebt man bei sehr verschlossenem Acker wohl noch eine flache Pflugfurche, aber gut ist es nicht, und ein bloßer Grubberstrich wird meistens vorgezogen. Hierauf je nach Bedarf noch einige Eggestriche, Abwalzen und, wo mit der Hand die Kerne gelegt werden, Marquiren des Feldes, sonst unmittelbares Drillen derselben (Garret, Zimmermann & Co., Sack, Siedersleben), neuerdings auch Dibbeln, Saatquantum 12 Pfund, aber auch 8 und 15 per Morgen. In manchen Gegenden (Oesterreich, Polen) liebt man die Dammcultur, d. h. Aufwerfen von Kämmen mit dem Doppelpfluge, Umlegen oder Drillen der Kerne auf den niedergedrückten Rücken der Dämme. Wo der Boden Neigung hat, bei nassem Wetter zusammenzuschlämmen, scheint sie sich auch als die bessere zu bewähren. Das Legen der Kerne geschieht je nach der Erwärmung des Bodens von Mitte April bis Ende Mai. Wie wenig ein Legen in kaltem Boden nutzt, geht aus Haberland's Versuchen hervor, wonach der Zuckerrübenkern bei 3°,76 in 22 Tagen keimte, bei 8°,36 in 9 Tagen und bei 12°,49 in 3¾ Tagen.

Mit den Maschinen von Siedersleben und Zimmermann werden jetzt die Rüben im Reihen von 16—18 Zoll und Pflanzenweite von 11—12 Zoll sehr normal gedibbelt.

§ 187.

Sobald die Rübenpflanzen sich zeigen, beginnt die **Vegetationsarbeit** zwischen denselben; — ebensowohl um des Unkrautes willen, als wegen der beständigen Lockerung des Bodens. Niemals soll ein Rübenacker hart sein, oder Unkraut viel sichtbar. Das Hacken geschieht mit Menschenhand oder mit Maschinen, (Firmen siehe § 186) und manche Wirthe rechnen ein viermaliges, ja fünfmaliges Behacken und schließliches Anhäufeln der Rüben, zu einer Nothwendigkeit für Acker und Pflanze. Eine sehr wichtige Arbeit ist das Verziehen der Rüben, welches nach dem ersten Hacken von Frauen, fast besser noch von Kindern, aber unter sehr guter Aufsicht ausgeführt wird. Das Aussuchen der kräftigsten Pflanze zum Stehenbleiben, und vorsichtiges Loslösen und Herausziehen der schwächeren Nachbaren, Festdrücken der stehenbleibenden kann je nach der Ausführung der Arbeit von großem Einfluß auf den Ertrag sein. Ende Juli und im August müssen die Rüben ganz geschlossen stehen und doch rein sein, wenn die Cultur normal war; selbst wenn die

Rüben geerndtet werden, soll der Boden noch unkrautfrei sein; manche Wirthe sind darin sehr peinlich, und gewiß mit Recht.

Je völliger nun die Rübe ausreift, desto günstiger stellt sich der Zuckergehalt. Namentlich sind die warmen und sonnigen Octobertage wie bei den Trauben so bei den Rüben der Zuckerbildung oder -wanderung in die edleren Theile von Segen. Je länger demnach die Rübe auf dem Felde bleiben kann, ehe sie geerndtet wird, desto vortheilhafter. Arbeitskräfte entscheiden hierüber den Zeitpunkt; daher die Rübenhebemaschinen von so großer Bedeutung sind. Belgien und Nordfrankreich sind ja bezüglich des späteren Eintrittes des Frostes im Vorsprung gegen Braunschweig, Magdeburg, Böhmen, aber nicht so in Bezug der sonnigen Wärme des Octobers.

Nach dem Herausnehmen, Reinigen, Verputzen der Rüben, werden sie so schnell als möglich eingemiethet. Manche Wirthe bedecken nun die Rüben zuerst mit einer Schicht Stroh, andere verwerfen dieses gänzlich und decken sofort Erde auf die Rüben, um jeglichem Stocken und Faulen dadurch vorzubeugen. Wenn der Frost stark wird, so hält aber Erde allein ihn nicht ab, sondern man muß dann auf die Erde eine Strohschicht packen, und diese dann wieder mit Erde bewerfen. Schon die Umänderung der Stoffe in der Rübe macht ihre schnelle Comsumtion in der Fabrik nothwendig, und so hat denn der Landmann seine Aufgabe erfüllt, wenn er bis Ende Februar die Rübe thunlichst conservirt für die Fabrik bewahrt.

Die Interessen des Fabrikanten und Landwirthes gehen aber nicht immer parallel, so insbesondere nicht bei der Quantität des Rohproductes pro Morgen. Der Fabricant wünscht kleine Rüben, weil sie im Verhältniß besser polarisiren, der Landwirth einen hohen Ertrag pro Morgen. Der Einigungspunkt ist für beide Theile eine Rübe von 1 bis 1½ Pfund, und ein Ertrag von 120 bis 150 Ctr. pro Morgen. Legeweite bei Handsaat 14″ im Quadrat, bei Drillsaat 18″ die Reihe, und 8″ in der Reihe die Pflanze auseinander. Bei 40 Ctm. (= etwas über 15″) im Quadrat sind 15,800 Pflanzstellen auf dem Morgen.

Die Feinde der Zuckerrübe sind in der Jugend der Frost, und die Nematoden, später aber besonders der Engerling, Drahtwurm, die Noctua segetum, auch Mäuse. Ueber die Nematoden und deren große Gefährlichkeit siehe Jul. Kühn in der Zeitschrift d. landw. Centr.-V. d. Prov. Sachsen 1875. Auch die Anthomyia conformis-Larve tritt zuweilen in größerer Ausdehnung als Beschädigerin der Blätter auf. — Von Pilzen sind besonders zu nennen Uromyces betae (Rost der Blätter) und der Rußthau, Helminthosporium rhizoctonon, so auch die Rhizoctonia violacea (s. Sorauer Pflanzenkrankheiten).

In Frankreich, wo die Fabricatsteuer es gestattet, auch geringerwerthige Rüben zur Zucker-Fabrication zu verwenden, steht die Rübencultur hinter der Deutschen zurück; ja neuerdings ist die Sucht nach Massenproduction so bedeutend geworden, daß die Fabricanten, welche dort nur in seltenen Fällen auch die Producenten der Rübe sind, ernstlich dagegen aufgetreten sind. Fortan wird nur nach Zuckergehalt der Kauf der Rüben abgeschlossen. Nach Petermann's Versuche in Lembloux bei Brüssel ist die Entfernung von 0,40 Mtr. der Reihen und 0,25 Mtr. der Pflanzen in der Reihe die empfehlenswertheste Entfernung.

Hohe Erträge vortrefflicher Rüben 200 Ctr. und mehr im Saalkreis, Mansfelder Seekreis im Magdeburgischen! —

Ueber die Wanderungen des Zuckers in die Rüben hinein verweise ich auf Scheibler's und Mehay's Untersuchungen in der oben erwähnten Zeitschrift, Jahrgang 10. Durchschnittliches Gewicht der ungeputzten Rübe am 14. Juli 136,6 Gramm, am 1. October 624,2, Specifisches Gewicht zu denselben Zeiten 1,0129 und 1,0428, Saftgehalt in Procenten 96,40 und 95,39, Zuckergehalt des Saftes durch Polarisation in Procenten 14. Juli 7,84, 1. October 13,27; Reinheit des Saftes (Zuckerquotient) 76,1 resp. 88,6.

Der Kopf der Rübe ist zwar stets ärmer an Zucker als der Haupttheil derselben, aber doch nicht in dem Maße, daß es stets gerechtfertigt wäre, den Kopf gar nicht zur Fabrication zu verwenden. Es kommt viel darauf an, ob der Rübenkopf weit aus der Erde herausgewachsen war. Die österreichische Besteuerungsart (nach der Leistung der Presse) läßt dies stärker hervortreten als die des Zollvereins nach dem Rohproduct;

Aehnliches gilt von der Brauchbarkeit der „Schwänze".

§ 188.

Die Cultur der Futterrunkel kann zwar ebenso wie diejenige der Zuckerrübe gehandhabt werden, indeß, da es bei der Futterrübe nicht erforderlich ist, in möglichst kleinem Substanzraum viel Zucker zu produciren, so kann die Tendenz, viel Masse von derselben Oberfläche zu gewinnen, mehr in den Vordergrund treten.

Diese wird am meisten erreicht durch die Pflanzcultur der Rübe, wie ich sie bei den Turnips (§ 182) beschrieben habe; aber auch bei der Saatmethode, Drillen und Handsaat, Vereinzeln und Hacken wie bei der Zuckerrübe werden sehr hohe Erträge, mehr als 500 Ctr. per Morgen, erreicht (Concurrenzculturen in Sachsen 1856). Es ist hier kein Grund vorhanden, mit intensiver Düngung vorsichtig zu sein, und nur der Geld- oder Futterwerth der Rübe über die Bestellungskosten giebt den Ausschlag.

Herrn Regenborn in Neuhäuser bei Pillau verdanke ich folgende Mittheilungen über seine langjährige Cultur der Futterrunkel:

„Zur Rübencultur, so ist diese wohl nicht so normal, daß sie nachahmenswerth, aber unter den hiesigen klimatischen Verhältnissen bei mir noch geboten. Ich baue also: nach Winterung im Herbst 12 bis 15 Fuder Stalldung aufgefahren und untergepflügt; im Frühjahr abgeeggt und 100 Pfd. Superphosphat (12 bis 14 pCt. Phosphorsäure und 4 bis 6 pCt. Stickstoff) per Morgen untergepflügt quer gegen die Herbstfurche; sofort geeggt, und zwar sehr gut, um wieder das Land zu befestigen und feucht zu halten. Sobald das Land gesetzt und durchgewärmt ist, erhält es die dritte Furche, bei trockenem Wetter den hintereinander gehenden Pflügen sofort von der Egge gefolgt, mit möglichster Vermeidung von Ausstreichefurchen, dann folgt sofort die Drillmaschine (5 bis 7 Pfd. Saat per Morgen und 18″ breite Reihen), an der ich eine Vorkehrung getroffen, welche die vertieften Drillreihen mit einer Kette hinter jedem Schar zuschleppt und durch ihre Schwere die Erde etwas fester drückt. (Normaler halte ich, sofort nach dem Eggen zu markiren und auf die Kreuzpunkte mit der Hand Kerne zu legen, doch gehören dazu viel Kräfte, um die Saat bei auch trockenem Wetter schnell in die noch feuchte Erde zu legen.) Die Saatzeit ändert hier vom 15. Mai bis 4. Juni, ohne daß ein wesentlicher Minus-Ertrag bei später Saat die Folge ist. Sobald die Saat gut kennbar aufgelaufen, geht die Smith'sche Pferdehacke hindurch mit je einem Exstirpatorfuß pro Reihe und lockert den Boden tief auf, ohne Erde zur Seite zu werfen. Bei weiterem Heranwachsen der Pflanzen treten die Messer an die Stelle des Exstirpatorfußes, die je nach der Größe der Pflanzen auch dichter an den Reihen abschneiden und stets ganz flach gehen, aber sehr scharf gehalten werden. Sobald das Land fest wird, besonders in trockenem Sommer, wird wieder tief exstirpirt, und nach jedem solchen Tiefarbeiten nehmen die Pflanzen neues Wachsthum auf. Zwischenein beginnt, sobald die Pflanzen kräftig geworden, das Verhauen mit herzförmigen Hacken resp. Verziehen zum Verkauf, auf 18″, weiterhin auf 14″. Je früher verhauen, desto bessere Erndte. Die Verminderung der Weite begründet einmal darin, daß die zuletzt verhauenen und vereinzelten Rüben nicht mehr so groß werden als die früher allein gestellten, dann auch darin, daß die bis zum Frühjahr verwahrten Rüben sich besser halten, wenn sie klein, als wenn sie groß ausgewachsen sind. Das Ar-

beiten mit der Pferdehacke dauert, bis die Rüben an den Blättern durch das Arbeiten leiden. Ein sehr starker Ochse würde die Hacke besser ziehen als ein Pferd, das mehr hin und her tritt und mit den Eisen die Pflanzen mehr schädigt. Leistung: Drill 15 bis 20 Morgen, Hacke zuerst 15, später mit mehr Messern und sorgsamer geführt, 10 Morgen; Verhauen, geübte Leute, 7 Kinder und Frauen pro Morgen. Einige Morgen jauche ich im Herbst oder Winter noch außer dem Dunge und fange auf diesen schon am 10. September mit Ausnehmen und Fütterung an (die Andern am 10. October); es ist das billigste und oft einzige Grünfutter um diese Zeit. Nachdem die Blätter im Herbst gestreut und untergepflügt, folgt Gerste auf Winterfurche, nach sehr tiefem und sauberem, oft zweimaligem Exstirpiren. — Soll die Cultur vollkommen geschehen, so gehören auf $1^1/_2$ Morgen eine Frauenkraft, zur Zeit des Hackens, also von Anfang Juli bis zur Roggenerndte, und habe ich mit deshalb den Ripsbau aufgeben müssen. Stets üble Folgen habe ich vom sehr verlockenden Futtern der Rübenblätter gehabt, sie melken gut, aber das Vieh leidet dabei und fällt nach dem Aufhören dieses Futters ganz zusammen, besonders wenn im nassen Wetter die Blätter feucht. Selbst Jungvieh und Weidevieh geht dabei zurück. — Der Ertrag ist hier 250—280—300 Ctr. ziemlich gleich bleibend und richtet sich wesentlich nach der Schnelligkeit des Hackens. In 9 bis 11' breite zusammengepflügte Miethen hoch eingepackt und mit Stroh stark gedeckt, sobald die Rübenerndte beendet, werden sie sofort dünn mit Erde beworfen, um das Stroh gegen Regen zu schützen, und dann stark bis auf den First beworfen, der breit offen bleibt, um die Rüben möglichst tief herunter zu kühlen, danach auch oben fest zugedeckt; es liegen in Miethen von 20 Ruthen Länge circa 2700 bis 3000 Ctr."

Ueber die Runkelrübe sagt Palladius III. 24. 10: hoc mense (Februar) b e t a m seremus, quamvis possit et tota aestate seminari. amat agrum putrem, humidum, laetum. transferenda est q u a t u o r a u t q u i n q u e f o l i o r u m, r a d i c i b u s f i m o r e c e n t i o b l i t i s. Amat frequenter effodi et multo stercore saturari. Es war also wesentlich unsere Pflanzcultur!

Im Griechischen wird die Runkelrübe als *τευτλίον* (Theophrast) und als *σεῦτλον* (Geopon.) bezeichnet.

Columella X. 254: pede candida beta und 326: cumque tument pallentia robora betae, auch XI. 42.

In Deutschland tritt sie als Feldfrucht erst im vorigen Jahrhundert im Größeren auf. Als Zuckermuß in Westphalen längst eine beliebte Speise, empfahl sie schon 1747 Markgraf zur Cultur behufs Zuckergewinnung.

§ 189.

Die **Moorrübe**, gelbe Rübe, carot, carotte, Daucus carota, als Gartenfrucht in fein gezüchteten Varietäten eine beliebte und verbreitete Pflanze, hat auch als große (Altringham) Spielart landwirthschaftlich eine hohe und oft unterschätzte Wichtigkeit. Sie ist ein vortreffliches, besonders gesundheitsdienliches Nahrungsmittel für Fohlen, Kälber, Lämmer, säugende Mutterthiere und unübertrefflich zur Gänsemast.

Sie liebt einen mehr sandigen Boden mit sandiger für die Wurzeln leicht durchdringbarer Unterlage, verlangt dessen tiefe Lockerung, die man durch einen einfach wühlenden Untergrundspflug aber herstellen kann, reiche Durchdüngung der Krume, und belohnt eine Kopfdüngung von einem Centner Guano pr. Morgen außerordentlich. Der Boden muß möglichst frei von Unkraut sein, da das Rübenpflänzchen langsam keimt und leicht überwuchert oder in seiner freudigen Entfaltung gestört werden kann. Es ist wirthschaftlich unmöglich, größere Moorrübenflächen in breitwürfiger Saat zu bauen, man kann sie nicht rein halten. Sie drillen sich freilich schwierig, weil der rauhe Same fest aneinander haftet. In England, wo diese Cultur sehr ausgedehnt ist, mengt man ihn mit trockener Asche, auch Sand, und reibt ihn damit, bis die einzelnen Körner völlig getrennt sind. Dann wird die ganze Masse auf einen Haufen geschüttet, mit Wasser übergossen, und mehrfach durchgeschippt, bis sie durch und durch feucht, aber nicht naß ist. Diese Operation beginnt etwa 10 Tage vor der beabsichtigten Aussaat, man sticht den Haufen mehrmals um; wenn dann die Keimung anfängt, wird noch eine größere Menge trockener Asche hinzugeschüttet, so daß die Körner leicht durch den Drill gehen, man nimmt dort etwa 5 bis 6 Pfd. pr. Acre, das sind 3 bis 4 Pfd. pr. Morgen. Der Boden wird dazu wie bei den Turnips in parallele Kämme aufgepflügt, in die Rillen Dung gestreut, dann die Kämme über dem Dung beiderseits gespalten und auf den durch ein Brettchen niedergedrückten neugebildeten Kamm der Same mit der Maschine gesäet. Auch die Vegetationsarbeiten und das Vereinzeln geschieht wie bei den Turnips. Die Erndte wird mit zweizinkigen Forken ausgeführt, Männer heben die Rüben aus, Kinder gehen hinterher, schneiden das Kraut ab, und packen sie auf Haufen. Die Aufbewahrung kann wie die der Kartoffeln geschehen, aber es muß die Temperatur in den Miethen sehr beachtet werden, da sie Erwärmung nicht vertragen; sonst halten sie sich sehr gut durch den Winter. Kleine Quantitäten durchschichtet man mit Sand, aber bei Tausenden von Centnern

kann man dies nicht zwingen. 300 Ctr. sind eine gute Erndte, aber man hat Erträge von 600 Ctr. und mehr pr. Morgen. Die Samengewinnung ist einfach wie bei den Runkelrüben. Als Feinde sind der Engerling, der Drahtwurm und die Larve der Möhrenfliege (Psila rosae Fabr.) zu bezeichnen.

An manchen Orten säet man die Moorrüben als Unterfrucht unter Getreide und giebt ihnen durch Aufeggen der Stoppel frische Krume. Mir ist diese Art der Cultur nie rentabel gelungen.

Im Columella wird die Moorrübe als eine Art pastinaca bezeichnet: quam Graeci *σταφυλῖνον* rocant; auch als *καρωτόν* kommt sie vor.

§ 190.

Die Pastinake, parsnip, le panais, Pastinaca sativa *L.* verhält sich zur Möhre wie die Topinambour zur Kartoffel; sie überdauert den Winter in der Erde und wird im Frühjahr geerndtet. In England ist sie viel cultivirt, in gleicher Methode wie die Moorrübe, als Futter besonders für Kühe hochgeschätzt. Hirsche lieben sie sehr, und suchen sie während des Winters weithin auf.

Auch den Kohl, cabbage, chou, Brassica oleracea *L.* will ich hier als Feldpflanze erwähnen für humose Niederungen, wo er sehr erhebliche Erträge giebt, und die Annehmlichkeit bietet, daß er Jahraus, Jahrein auf demselben Stück gebaut werden kann. Er ist als rentabler Verkaufsartikel, bis 70 Thlr. per Morgen zu empfehlen, ebenso wie zur Fütterung für Rindvieh und Schweine.

[1]) Die Cultur der Pastinake siehe Colum. XI. 3. 35, Palladius III. 24. 9. Es scheint, daß sie in Italien damals schon sehr beliebt gewesen: loco pingui, soluto, raram statues, ut robur accipiet.

[2]) Den Anbau des Kohles, brassica, beschreibt Columella XI. 3, 23 und 24; — Ebenso Palladius IV. 4. vel irriguo loco, vel pluvia initiante madefacto. Cato 156 sagt: eam esto vel coctam vel crudam. crudam si edes, in acetum intinguito. mirifice concoquit. 187 beschreibt er die genera brassicae, und die medicinischen unglaublichen Wohlthaten, welche er der Natur des Menschen darbietet.

Oelfrüchte.

§ 191.

Der Raps, Brassica Napus, (§ 180) rape, colzat, colza, fast nur als Winterfrucht cultivirt, verlangt den besten Ackerboden, belohnt aber auch dessen Anbau, ein „Rapsbauer“ pflegt kein armer Mann zu sein.

Gewöhnlich säet man den Raps nach einer stark gedüngten Sommerbrache, oder auch nach Grünfutter in der ersten auch zweiten Hälfte des August, je nach dem Klima, breitwürfig, etwa 5 Pfd. pr. Morgen, oder besser mit der Drillmaschine, und dann noch schwächer. Den breitwürfig

gesäeten stellt man entweder durch Eggen später lichter, oder durchzieht ihn mit einem Grubber, dessen Zähne man weit stellt, und bewirkt auf diese Weise ebenfalls eine Reihencultur. Der gedrillte Raps wird zweckmäßig im Herbst behäufelt, es sammelt sich dadurch eine größere Schneemasse im Winter auf der Pflanze, und schützt im strengen Klima vortrefflich gegen das Ausfrieren. In manchen Gegenden (Rhein, Flandern) zieht man die Rapspflanzen in Samenbeeten und verpflanzt sie im Spätherbst wie Rüben; es ist etwas kostbar, aber der Ertrag solcher Pflanz-Culturen übersteigt an Qualität des Kornes bei Weitem die gesäeten Felder, auch kann man noch vor dem Pflanzen des Rapses eine Getreide-Erndte nehmen. Der gepflanzte Raps wintert nicht so leicht aus, als der gesäete, wenn es ihm aber doch widerfährt, so ist freilich der Verlust durch die verwandte große Herbst a r b e i t ein erheblicher. Im Frühjahr wird der gedrillte Raps gern nochmals angehäufelt, er schießt aber oft zu schnell dazu empor. Als frühes Grünfutter benutzt man ihn besonders im Gemenge mit Roggen. — Die Reife tritt in der Regel mit der Wiesenheu-Ernte zugleich ein, und es kann dadurch der Anbau des Rapses wesentlich beeinflußt werden, zumal bei den sehr leicht aufspringenden Schoten und im heißen Wetter alle Handarbeitskräfte zusammengehalten, und oft noch die Nächte zu Hülfe genommen werden müssen. Er mäht sich schwer, auch hat man meines Wissens noch keine Maschine, welche ihn bewältigt. In manchen Gegenden wird er regelrecht in Garben gebunden, und mit Plänen auf Ackerwagen in die Scheuern gefahren, — anderwärts ladet man ihn mit besonderen Rapsgabeln ungebunden auf. Zum Ausdreschen eignet sich eine durchweg mit Lehmschlag versehene Scheuer am besten; er wird mit Pferden ausgetreten, das Dreschen mit der Maschine zerpulvert Schoten und Stroh so völlig, daß es mühsam ist, das Korn davon zu trennen. Bei trockenem Wetter kann man das Austreten sehr gut auf dem Felde auf freier Tenne ausführen. — Mit dem Aufbewahren des Kornes sollte sich der Landwirth nur im Nothfalle abgeben, es erfordert bei großen Quantitäten sehr geräumige Kornböden und viel unablässige Sorgfalt, welche auf einem kaufmännischen Speicher regelrechter gehandhabt werden kann; schneller Verkauf zu mäßigem Preise ist dem Abwarten eines höheren, jedenfalls aber dem Verschimmeln vorzuziehen. Der Preis des Rapses hat sich trotz der Einführung des Petroleums nicht erniedrigt, wohl aber scheint die Flächen-Ausdehnung der Cultur abgenommen zu haben, wenn auch manche gesegnete Gegenden die Fruchtfolge: Brache, Raps, Weizen festhalten. Ertrag pr. Morgen 6—10 Ctr. Korn, Stroh und Schoten, 18—20 Ctr.; letztere sind ein leidliches Schaffutter, wenn sie nicht beregnet sind.

Der Raps hat viele Feinde, — alle welche ich bei den Kohlrüben

erwähnt habe, und die Rübensaatpfeiffer (Botys margaritalis) und Rapsglanzkäfer (Meligethes aeneus), welche Schoten und Körner zerstören, noch außerdem. Im Herbst wird die junge Saat oft von der Noctua segetum verzehrt. Im Frühjahr aber ist keine Frucht so leicht durch Hagelschlag beschädigt, als der Raps: wenn nehmlich nach dem Unwetter die Pflanze auch scheinbar kräftig steht, aber nur ein wenig, oft unmerklich vom Hagelkorn verwundet worden ist, so wird sie nothreif und schlägt gewaltig im Ertrage zurück. Es ist dies bei der Schaden-Ermittelung, wenn sie unmittelbar nach dem Hagelschlage erfolgt, nicht unbeachtet zu lassen.

Die Römer kannten den Raps nicht als Oelfrucht, auch in Deutschland wurde im Mittelalter noch wenig Oelsaat gebaut, Heresbach aber beschreibt die Cultur des Rapses ausführlich, auf sorgfältig gebrachetem Lande, das Säen mit drei Fingern, Werth der Blüthen für die Bienen, hohe Erträge und Geldpreise.

§ 192.

Der Anbau des Rübsens, Brassica rapa, franz. la navette, ist derselbe wie der des Rapses. Er gedeiht noch in rauherem Klima, ist aber geringerwerthigen Kornes. Zum Grünfutter baut man ihn nicht, das Wild greift ihn nicht an, auch die Schoten sind ein geringes Schaffutter. Zum Verpflanzen eignet er sich nicht, sein Körnerertrag aber ist kaum niedriger als der des Rapses. Als Varietäten sind der Awehl und der Biewitz mancher Orten in Gebrauch. Die varietas aestiva, der Sommerrübsen, eignet sich besonders zur Cultur auf humosem feuchtem Boden, nur bekommt man schwer richtigen ungemischten Samen.

In einigen Gegenden wird der Leindotter, Camelina sativa, als Sommerfrucht, besonders von kleinen Landwirthen, gebaut. Die Schoten springen ungemein leicht noch auf dem Halme, und wenn man nicht sehr vorsichtig und geschwind mit der Erndte bei der Hand ist, behält man nur die kahlen Scheidewände.

Der Senf, Sinapis alba, mustard, moutarde, kann als Sommerfrucht einen recht erheblichen Ertrag geben, aber der Landmann muß einen sicheren Abnehmer haben (Fabrik), da er selten als Marktwaare zu verwerthen ist. Als Grünfutter ist Senf für Schafe sehr beliebt und wird in England zu diesem Behufe als Zwischenfrucht in großer Ausdehnung angebaut. Auch in Belgien als récolte dérobée.

Der Mohn, Papaver somniferum, poppy, le pavot, wird in einigen Gegenden Deutschlands in ziemlicher Verbreitung als Feldpflanze gebaut; er erfordert einen erheblichen Dungreichthum der Wirthschaft, wie alle derartigen Handelsgewächse. Man unterscheidet nach der Farbe der Körner

schwarzen und weißen Mohn, nach dem Verhalten der Kapsel Schließ-Mohn und Schütt-Mohn. Bei Ersterem bleibt die Kapsel geschlossen und muß behufs der Erndte zerschnitten, gedroschen oder zerquetscht werden; bei dem Schüttmohn springt die Kapsel von selbst auf und man gewinnt durch wiederholtes Umkehren und Schütten den reifen Samen. Der Schließmohn eignet sich mehr für die Großcultur, der Schüttmohn für den Gartenbau. — Der Mohn gedeiht auf jedem reichen, nicht zu thonigen und nassen Boden. Man muß ihn in Reihen säen, sonst zwingt man das Unkraut nicht. Saatzeit Anfang April in Mittel-Deutschland. Die Vegetations-Arbeit besteht im Vereinzeln der Pflanzen, Behacken und Anhäufeln. Die Erndte des Schließmohns geschieht durch Abschneiden der Stengel, die des Schüttmohns durch Ausziehen der Pflanze. Man muß die Reife sehr wahrnehmen, unreifer Mohn giebt bitteres Oel, und wenn man ihn zu lange stehen läßt, fressen ihn Vögel und Mäuse (letztere nagen den Stengel unten entzwei). Die Erndte erfordert viel Handarbeit, die indeß Kinder verrichten können. Man gewinnt 4 bis 6 Ctr. per Morgen und der Preis bei guter Waare ist um die Hälfte höher als der des Rapses.

Ueber die Gewinnung des Opiums aus dem Mohn durch Anritzen der Kapsel und die große Zukunft dieses Verfahrens verweise ich auf Fühling's Zeitung 1873.

Von minder üblichen Oelfrüchten erwähne ich noch die Sonnenblume, Helianthus annuus, und Madia sativa als stellenweis cultivirt.

Ueber die Cultur des weißen Senf's schreibt Columella Weniges in XI. 3. 29. Mehr verbreitet er sich XII. 57. über seine Bereitung ad usum conviviorum zu Essig oder Weinmostrich. Palladius XI. 11. 2 säet ihn im October; den Speisesenf verpflanzt er: quod ad escam parabis, robustius facies transferendo. — Im Mittelalter war er nur Gartenfrucht.

Der Mohn wird im Homer erwähnt. Gorgythion läßt getroffen sein Haupt sinken, Il. VIII. 302 sq., wie der Mohn seinen Kopf im Garten: *μήκων δ' ὡς ἑτέρωσε κάρη βάλεν.* Columella säet ihn Mitte Februar, XI. III. 42, Palladius im September, S. XIII. — Plinius kennt die Gewinnung des Opiums XX. 18. Succus papaveris vero largus densatus, et in pastillos tritus in umbra siccatur, non vi soporifera modo, verum si copiosior hauriatur, etiam mortifera per somnum: opion vocant. Auch dem Augenlicht soll er schaden, gegen Kopfschmerz und Podagra u. s. w. helfen; ein interessantes Capitel (18.) zur Forschung; siehe auch Dioscorides de mat. med. über *μήκων ἥμερος* und *ἀγρία μήκων*, Papaver rhöas, *ῥοιά*.

Handelsgewächse.

§ 193.

Der landwirthschaftliche Begriff der Handelsgewächse ist ein schwankender (s. § 129), denn eine jede Frucht kann Handelswaare sein. Ich benutze ihn nur als Eintheilungsmodus oder Ueberschrift für die folgenden einzelnen und sehr verschiedenen Zwecken dienenden Culturgewächse. Sie erfordern mit wenigen Ausnahmen (Leinbau in Rußland) sämmtlich eine Feldcultur, welche dem Gartenbau an Intensität, Düngerbedarf, Sorgfalt und Detail-Kenntniß gleichkommt. Jede Pflanze erfordert ein eigenes mühsames Studium ihrer Cultur, und geschickte Handhabung der einzelnen Manipulationen, welche zu beschreiben der Special-Literatur bleibt, und zu lernen nur die Praxis ermöglicht. Ohne eine große Fülle von Handarbeitskräften darf der Landwirth sich nicht auf derartige Culturen einlassen, oft sind über wenige Morgen Hopfen sehr viele Morgen Kartoffeln und Rüben vernachlässigt, so daß trotz des hohen Hopfen-Ertrages dennoch dem Wirth ein Schaden erwuchs. Je mehr die Maschinen-Technik auch in die Garten-Kultur und die verwandten Feld-Culturen eindringt, desto billiger und erfolgreicher wird freilich auch hier die Production werden, — immer aber gehört noch ein großer Ueberschuß von Stalldung und Verwendung künstlicher Dungstoffe zu jenen keinen Dünger liefernden Producten, und ein großes Betriebs-Capital für kleine Flächen. Wo also noch „super est ager", und es ist in Deutschland der Fall vom 53. Breitegrade und nördlicher, da möge man sie rationeller Weise unterlassen, und gesegneteren Gegenden anheimstellen.

§ 194.

Der Hopfen, Humulus lupulus, le houblon, the hop, botanisch diöcisch, ist eine internationale Pflanze und scheint es immer mehr werden zu sollen, insofern auch in den Weinbau treibenden Gegenden allmählich das Bier sich mehr und mehr einbürgert. Man unterscheidet Varietäten mit röthlichen Köpfen und solche mit grünlichen. Mehr als die Abart aber wird die Gewinnung, der Geruch und besonders die Localität geschätzt, wo er gezogen; — es fragt sich freilich, ob aller „Saazer" Hopfen auch im „Saazer" Lande gewachsen ist, und ob nicht an vielen Stellen wo bis jetzt gar keine Hopfen-Cultur betrieben wird, dieselbe dennoch sehr erfolgreich in's Leben gerufen werden könne. Hat doch der eine rastlose Mann Herr Flatau in Neutomysl eine Cultur angebahnt, welche jetzt jährlich viele tausend Hände einträglich beschäftigt. Wir finden gute

Hopfengärten auf leichtem und auf schwerem Boden, in Ebenen und auf Bergen, wo nur Schutz gegen kalte Winde vorhanden ist; dem Klima nach kann der Hopfen mit der Luzerne gleichlaufend gebaut werden, feuchte Atmosphäre schadet ihm nicht (Belgien, Kent,) wofern nur der Luftwechsel nicht unterdrückt wird.

Die Anlage einer Hopfen-Plantage ist kostbar; tiefes Rajolen und Durchdüngen des Bodens, gartenähnliche Cultur müssen vorangehen. Auf je 1,5 Q.-Mtr. bis sogar 3 Q.-Mtr. rechnet man eine Pflanzstelle. Man setzt in jedes Loch 2—3 Ableger, hier *Fechser* genannt, von guter Abkunft mit kurzem Dünger ein, ein jeder Setzling soll 2 oder 3 Augen haben. Im ersten Sommer kann man eine Zwischenfrucht nehmen, falls dadurch das Reinhalten nicht beeinträchtigt werde. Wenn man wie in Kent die Fechser erst ein Jahr lang in eine Plantage setzt und dann in den Hopfengarten, so kann man im ersten Jahre schon auf eine Erndte rechnen. — Ein kostbarer Artikel sind die Hopfenstangen, die besten sind Lärchen, Larix europaea. In Kent werden von jedem größeren Hopfenbauer seit alter Zeit die Stangen selbst erbaut: man zieht die jungen Lärchen in Samenbeeten und pflanzt sie dann in Entfernungen von etwa ½ Meter auf das Feld; 12 Jahre nach dem Pflanzen fängt man an, sie zu verwenden, resp. zu verkaufen. Man richtet eine förmliche forstliche Rotation in den Lärchen-Plantagen ein. Auch Kastanie, und zwar Aesculus rubicunda und Esche werden als Stangen geschätzt; in Deutschland sind Abies excelsa und pectinata wohl die gebräuchlichsten. — Der Ersatz der Stangen durch Drähte oder Bindfaden (Perin'sches Spaliersystem) ist stellenweis mit Erfolg versucht, aber mir ist es zweifelhaft, ob nicht die Stangenzucht immer den Vorzug verdienen wird. Die jährliche Cultur der Hopfen-Anlage verlangt viel Sorgfalt, Beobachtung und Kenntniß. Zuerst tritt das schwierige Beschneiden ein, danach das Anheften der Hauptranken, dann das Anbinden derselben, und Vernichten der Nebenranken, Abbrechen der unteren Blätter, Ersetzen der kranken Stöcke und der männlichen durch gesunde weibliche. — Die Erndte fällt in der Regel mit der Kartoffel- und Rüben-Erndte zusammen, und verlangt daher momentan viel besondere Arbeitskraft, welche bei dünner Bevölkerung nur durch Wander-Arbeiter zu beschaffen ist. Der Zeitpunkt der richtigen Reife ist nicht ganz leicht zu treffen, die grünlich gelblichen Köpfchen sollen sich eben öffnen; man muß sich indeß darüber mit dem Abnehmer einigen, wie er den Hopfen wünscht. Die Mechanik der Erndte ist nach Gegenden verschieden. Die Ranken werden unten abgeschnitten, und mit den Stangen durch Hebel herausgehoben. Kinder und Frauen pflücken (*nicht abstreifen*) die Köpfchen von der horizontal gelegten Pflanze in Körbe oder Tücher, danach werden die Köpfchen auf einer Darre, aber

sehr vorsichtig, oder auf Böden getrocknet, eingesackt, und möglichst bald verkauft. Die Brutto-Erträge vom Hopfen sind sehr verschieden, und da auch der Preis sehr schwankt, so erzielt man in manchen Jahren einen überaus hohen Netto-Ertrag vom Hopfenland, und in anderen ist er ganz gering. Im Allgemeinen kann man als Durchschnitt der Jahre 3—4 Ctr. Hopfen pro Morgen rechnen, und wenn es eine beliebte Sorte ist, zu untergahrem Bier 100 bis 150 Mark pro Ctr. Die Nutzung der jungen Hopfentriebe zu einem wundervoll schmeckenden Gemüse ist in vielen Gegenden gebräuchlich, die der Ranken zum Gerben, zu Säcken (Schweden), zu Papier ist keine dem Geldwerth nach in's Gewicht fallende. Hopfen-Anlagen können bis 50 und mehr Jahre dauern, wenn die abgängigen Pflanzen regelmäßig durch Neue ersetzt werden; gewöhnlich ist man mit 12—15 Jahren schon zufrieden. In Belgien bei Alost legt man sie absichtlich noch öfter neu an.

Der Hopfen leidet in manchen Jahren erheblich vom Mehltau, in Folge dessen sich Myriaden von Blattläusen, Aphis humuli, einfinden. Drahtwurm und Erdflöhe schaden den jungen Anlagen, die Larve von Bombyx humuli, Hopfenspinner den älteren Plantagen durch Anbohren der Wurzeln.

[1]) Nach der sehr übersichtlichen Hopfenkarte von Carl und Homann von 1875 baut Deutschland nahe an 38,000 Hectare Hopfen mit 477,000 Ctr. Ertrag, England 25,600 Hectar, Oesterreich 7,700 H., Rest-Europa 11,000 H., Nordamerika 16,200 H. Am bedeutendsten ist der Hopfenbau in Kent vertreten mit 40 H. und mehr auf 1000 Hectar Culturfläche (ohne Wald, Wiese und Weide), Mittelfranken mit 25 H., Oberfranken mit 10,8 H., Elsaß und Lothringen mit 8,5 H., Schwarzwaldkreis in Württemberg mit 11,5 H., ganz Belgien mit 4,7 H.

Für Städte mit einer zu starken Handwerker-Bevölkerung, welche sich deshalb auf einen unkundig betriebenen und schlecht rentirenden Ackerbau werfen, ist die Hopfencultur ein großer Segen und verdiente eine eingehende Förderung daselbst.

[2]) In England setzt man absichtlich auf etwa 100 weibliche Pflanzen eine männliche in den Garten; — schwerer wird ja der befruchtete Hopfen, ob aber besser? Vielleicht daß die allgemein dort obergahr und nach der Infusionsmethode gebrauten Biere, Porter und Ale, nicht so empfindlich gegen den Hopfen sind, wie unsere bairischen untergahren Decoctbiere.

[3]) Die Gewinnung eines Lupulinextractes ist mehrfach und mit Glück versucht worden. Es scheint aber nicht allein dieser Stoff die conservirende Wirkung auf das Bier auszuüben, sondern auch die übrigen im Hopfen enthaltenen harzigen und anderen Stoffe mitzuwirken, weshalb man in der großen Brauereitechnik stets auf den Hopfen selbst zurückgreift. Nach Haberland enthielt Saatzer Stadt-Hopfen 15,70 pCt. Mehl, Posener 11,70 pCt., Steiermärkischer 8,33!

[4]) Plinius erwähnt den Hopfen XXI. 15 als lupus salictarius, als eine Delicatesse oblectamen; — vermuthlich also die jungen Triebe.

In Deutschland war zwar das Bier von Alters her ein Lieblingsgetränk, aber der Hopfenbau tritt erst spät im Mittelalter als Feldpflanze auf. Colerus beschreibt alle ihm bekannten Biere in Sachsen, Schlesien, Pommern, aber vom Hopfen meldet er wenig; so auch Heresbach. Zu Ende des siebzehnten Jahrhunderts aber tritt er mehr in den Vordergrund, besonders in Böhmen und Franken.

Victor Hehn widmet dem Hopfen ein ausführliches Capitel. „In der lex salica und in den Verordnungen Karls des Großen suchen wir vergeblich nach einer Andeutung dieser Pflanze und ihres Anbaues ... In einem Schenkungsbriefe des Königs Pipin aber schon vergiebt dieser an die Abtey St. Denis humlonarias (Hopfen-

gärten) cum integritate. In den Statuten des Klosters Corvey werden die Müller von Hopfen- und Holzlieferung befreit: nec humlonem, nec ligna solvendo. In den Urkunden des Stiftes Freising kommen in der Mitte des 9. Jahrhunderts nicht selten humularia vor. In den folgenden Jahrhunderten wird der Hopfenbau immer allgemeiner in Deutschland, und je weiter in der Zeit, desto häufiger erscheint die Steuer an Hopfen in Zinsbüchern, und der Hopfengarten unter den Bestandtheilen der durch Kauf oder Schenkung in andere Hand übergehenden Grundstücke. Die Pflanze ist der Aebtissin Hildegard, dem Albertus Magnus bekannt, ihr Anbau so verbreitet, daß er dem Sachsenspiegel, Schwabenspiegel u. s. w. Anlaß zu ausdrücklichen Rechtsbestimmungen giebt." —

Melchior Sebizius 1579 beschreibt übrigens das Brauverfahren mit Hopfen recht genau, auch die englische und belgische Bierbrauerei.

Rechnen wir auf das Hectoliter Bier nur 2 Pfd. Hopfen und die Fabrication im deutschen Reich auf 25 Millionen Hectoliter, so würde dies eine Hopfenverwendung von 500,000 Ctr. ergeben, ungefähr mit der Production stimmend.

§ 195.

Vom Taback werden in Deutschland drei Species gebaut: Nicotiana tabacum (Pfalz, Elsaß) N. rustica türkischer, (Nord- und Mittel-Deutschland, Ungarn) N. macrophylla, Maryland, (Ungarn, Holland, Pfalz.) Die besseren wohl duftenden Qualitäten des Rauchtabacks gehen in Deutschland ziemlich mit dem edlen Weinbau parallel; sie sind zugleich die an Albumin ärmeren, werden also auf Boden erzogen, welcher nicht zu reich mit stickstoffhaltigen Dungmitteln imprägnirt ist, vielmehr einen Ueberschuß an mineralischen Stoffen hat, — daher in Virginien am liebsten auf gebranntem Neubruch. Unsere stark mit animalischen Dungstoffen geschwängerten Tabaks-Plantagen, in denen man die Blätter zur vollen Vegetation ausreifen läßt, liefern schwere albumin- und nicotinreiche Sorten, welche als Rauchtabacke „knellern" und besser zu Schnupftaback verarbeitet werden. Die faulige Gährung des Albumins verleiht ihnen den starken, für den Schnupfer so erwünschten Amoniak-Gehalt. Die physikalische Beschaffenheit des Bodens ist auf den Taback vou geringerem Einfluß, nur alle extremen Bodenarten sagen ihm nicht zu, ebenso durchaus nicht Nässe. In manchen Acker-Mischungen (Ungarn) kann Taback lange Jahre an derselben Stelle gebaut werden, meistens aber betrachtet man ihn als eine Hackfrucht und schiebt ihn in die Rotation ein.

Die Hauptpunkte seiner Kultur, wie sie in Deutschland getrieben wird, sind folgende: Gartenartige Mürbheit des Bodens, Vorsicht mit stickstoffhaltigen Düngern, Anzucht der jungen Pflanzen in besonderen Tabackskutschen, und Auspflanzen bald hinter dem Pfluge, in den feuchten Boden. Zu den Kutschen kann man die gewöhnlichen Mistbeet-Fenster verwenden; man reicht per Morgen mit etwa 5—6 Quadr.-Meter Beetraum aus, doch ist ein Mehreres zur Vorsicht nicht von Uebel. Die Verpflanzung geschieht von Ende Mai ab, 0,2 Quadr.-Meter per Staude. Man pflanzt gern im milden Regen oder gießt doch die Pflanzstellen vorher an. Die Reinigung der Zwischenräume geschieht wie bei den Wurzel-

gewächsen. — Je nachdem der Pflanzer nun das Anhäufen des Nicotins und Albumins in den Blättern verstärken will oder abschwächen, bricht er die sich bildenden Blüthenstengel aus, oder läßt sie wachsen, denn in die Blüthen wandern diese Stoffe aus den Blättern; ebenso werden danach die von Neuem sich bildenden Triebe ausgebrochen, Geizen. Die Erndte (September und Oktober) beginnt mit Abbrechen des Sandgutes, das sind die untersten, geringsten Blätter, danach werden allmählig die guten Blätter je nach ihrem Reifwerden abgenommen. Man läßt die Blätter in regelrecht gepackten Haufen einige Tage abwelken, dann werden sie nach verschiedenen Methoden reihenweis aufgezogen (Bindfaden, Holzstöcke) und in besonderen Tabacksscheunen oder doch schattigen, luftigen Orten zum Trocknen aufgehängt. Nach dem Trocknen werden sie am besten sofort an die Fabriken verkauft, denn die nachfolgende Behandlung des Packens, Gährens, Umsetzens verlangt große Sorgfalt und Kenntniß, und es wird von dem Landmann mancher an sich gute Taback dadurch verdorben.

Die Feinde des Tabacks Orobanche ramosa, Hanfwürger, einige Noctuen, sind zwar durch Achtsamkeit zu bewältigen, wohl aber treten Rost, Frost und Unwetter öfters verheerend ein. — Der Brutto-Ertrag schwankt von 5—12 Centner per Morgen und die Preise unserer Tabacke von 12—40 Mark per Ctr., so daß der Netto-Gewinn ein überaus verschiedener sein kann. Lästige Steuerverhältnisse, besonders in Oesterreich, verleiden den Anbau sehr.

Die Geschichte des Tabacks beginnt mit der Entdeckung Amerikas. Die Ureinwohner rauchten Taback in Rollen von Maisblättern. Im sechszehnten Jahrhundert ward er durch Jean Nicot (daher Nicotiana) in Europa heimisch, und sehr bald als ein Heilmittel gegen alle menschliche Leiden gepriesen und angewandt. Melchior Sebizius (1579) empfiehlt ihn gegen alle Schmerzen „des Hauptes, der Arm und Schenkel, giftige Bisse rasender Hunde, Husten, schweren Athem, Magenweh, Karfunkel, Wassersucht", schildert abenteuerliche Wirkungen des Rauchens und einiger „Sälblin, Syrup" u. dergl. dieses „weitberhümpten hochgelobten Krautes Nicotiana genannt".

Indessen waren Rauchen und Schnupfen doch die vornehmlichsten Gebrauchsarten. Schon 1624 verbot Pabst Urban VIII. das Schnupfen durch eine Bulle. Noch 1634 wurde in Rußland den Rauchern die Nasen abgeschnitten, während in England, Holland, Deutschland das Rauchen bereits allgemein war. 1652 wurde in England der Tabacksbau verboten, um den Colonial-Taback zu heben, und die Steuereinnahme zu erhöhen. Frankreich (1674), Oesterreich, später auch Preußen führten

Monopole ein, und seitdem wurde der Taback eine erhebliche Einnahmequelle des Staatsbudgets der europäischen Staaten.

Nach amtlicher Statistik betrug für Deutschland der Nettoertrag der Abgaben von Taback (Eingangszoll, Tabackssteuer, Ausfuhrvergütung eingerechnet) pro 1874/75 12,6 Mill. M. Pro Kopf der Bevölkerung im vierjährigen Durchschnitt 36 Pf. Wie ganz anders stehen die übrigen europäischen Länder da: England mit 7,8 Millionen Pfd. Sterl. Finanzeinnahme-Etat 1876, Frankreich mit 300 Millionen Francs, Oesterreich mit 58,5 Millionen Gulden und Ungarn mit 28,6 Millionen!

§ 196.

Der Lein, Linum usitatissimum, eine Species, aber mehrere Varietäten, war schon zu den ältesten Zeiten ein Begleiter menschlicher Cultur. Sein Anbau im Orient muß sehr ausgedehnt gewesen sein bei dem allgemeinen, religiös sogar obligatorischen Gebrauch leinener Untergewänder. Auch heut zu Tage behauptet er zu vielen Gebrauchszwecken den Platz gegenüber Baumwolle und Wolle.

Er liebt einen mehr sandigen, tiefkrumigen Boden, mäßige Feuchtigkeit und kräftige, aber nicht frische Düngung — in Belgien giebt man 6 bis 10 Ctr. Rapskuchenmehl. Im Großen baut er sich am bequemsten auf Neubruch aus rohem Waldhumus, zumal man an dieser Stelle durchaus keine Mühe mit Unkräutern hat. Je nachdem man aber einen feinen Bast oder guten Samen erzielen will, ist die Cultur in mancher Beziehung entgegengesetzt. In Belgien (Courtray) wird der Lein für die Brüsseler Spitzen und ähnliche zarte Waaren überaus dicht, bis 3 Ctr., auf tiefgründigem Lande ausgesät, damit die Pflanzen sich möglichst gar nicht verästeln und sich gegenseitig bis zu einem gewissen Grade unterdrücken; — zu den feinsten Sortimenten läßt man den Samen nicht reif werden. Bei Witepsk, wo der Bast als Nebenproduct betrachtet und der Same zum Verkauf gebaut wird, säet man ihn dünn, $^1/_2$ bis $^3/_4$ Ctr., läßt die Pflanze sich völlig entfalten und ausreifen, daher denn auch der aus Riga exportirte Leinsamen so vorzüglich ist. In Deutschland, auch Irland, sucht man Beides zu vereinen und erreicht deshalb weder die belgische feine Qualität des Bastes, noch die Güte des Rigaer Samenleins, — aber pecuniär ist das deutsche Verfahren ein local völlig correctes.

Wo der Lein in die regelrechte Rotation aufgenommen ist, Schlesien, Belgien, Oberitalien, also auf durchgeackertes und durchdüngtes Land kommt, baut man ihn ganz wie eine Sommerhalmfrucht, hat aber gewöhnlich viel mit Unkraut (Flachsseide, Hederich, Senf, Melde) zu kämpfen, und da man ihn nicht drillen kann, so muß er gejätet werden, daher

vielfach Cultur in Beeten. Wenn sich der Lein vor der Blüthe lagert, so ist er in der Regel sehr geschädigt, nach der Blüthe schadet es weniger, aber heftige Regen können hier immer viel Unheil anrichten, besonders bei zarten Pflanzen, und gegen Regen kann man nicht versichern. — Ueber die Behandlung der Flachsfaser muß ich auf Monographieen verweisen, sie gehört weniger dem Ackerbau, als der Technologie an. Besonders haben die Fortschritte in den Röstvorrichtungen den Großbetrieb der Flachsbereitung ganz in die Fabrication verlegt. Die Samengewinnung geschieht wie bei den Cerealien und ist ohne Schwierigkeiten.

Man erndtet trockenes Rohgut 8 bis 18 Ctr. per Morgen. Der Verlust durch die gewöhnliche Röste beträgt etwa ein Dritttheil, und der geröstete Flachs verliert noch drei Viertheile seiner Masse, so daß nur ein Viertheil als Schwingelgut bleibt, außerdem noch das Werg. Von 12 Ctr. roher Flachsstengel erhält man also vielleicht 9 Ctr. gerösteten und etwas über 2 Ctr. geschwingelten Flachs à 40—60 Mark per Ctr. — An Samen — wo derselbe, wie in Rußland, der Hauptzweck ist — kann man 3 bis 6 Ctr. gut erndten. Ein Hauptbeförderungsmittel der Samenzucht sind die enormen Massen Leinsamenkuchen, welche England jährlich importirt, im Werth über 3 Millionen Pfd. Sterling.

[1]) So bei den Juden, Exodus 28, 42 und 43. — Nach Herodot tragen die Aegypter und Assyrer lange Leinkleider, II. 37, I. 195. Auch Leinen-Panzer werden erwähnt schon im Homer, Il. II. 529; einen solchen trägt Ajax der kleinere, auch die Assyrer bedienten sich ihrer.

Die Cultur des Leines beschreibt Columella II. 10, 17: dichte Saat zu feiner Faser, der Samenbau sehr erschöpfend; so auch Virgil, Georg. I. 77: urit enim lini campum seges. Am ausführlichsten referirt Plinius XIX. 1. über die Qualitäten der verschiedenen Länder. In Deutschland verarbeiten sie ihn sub terra (unterirdische Spinnstuben!) Auch über die Samengewinnung und die Behandlung zur Flachsbereitung schreibt er Genaueres. Das Ausreißen, Binden, Trocknen in der Sonne mit den Köpfen nach unten, daß der Same ausfällt, die Wasserröste unter Druck (pondere aliquo depressae), das Brechen mit einem Hammer (malleus), Kämmen, pectitur ferreis hamis, das Werg (stupa), das Sortiren der medulla, so daß wir bis heute außer dem Maschinenbetrieb nicht wesentlich Neues hinzugefügt haben. — Auch die Charpie erwähnt Plinius als Heilmittel. — Die große Leinendecke über den römischen Theatern! —

In Deutschland spielt der Leinbau im Mittelalter eine große Rolle; Flachs-Abgaben in natura oder auch von gewebten Stoffen finden sich in den Schoßregistern zahlreich. Spinnen und Weben war ein Servitut, welches auf dem weiblichen Theil der ländlichen Bevölkerung lastete, doch kommen schon früh Ablösungen in Gelde vor. Nach den uns gebliebenen Antiquitäten aus jener Zeit war aber die Arbeit doch eine sehr bescheidene ihrer Qualität nach und erreichte nicht die römische und griechische Kunst.

§ 197.

Der **Hanf**, cannabis sativa, hemp, le chanvre, liebt am meisten einen humosen Sand- auch Schlammboden, verlangt sehr starke Stalldüngung, wird breitwürfig Ende Mai gesäet, 50 bis 75 Pfd. pr. Morgen, muß sehr sorgfältig gejätet, und da er durch das Betreten sehr leidet,

zweckmäßig in Beeten, mit Steigen dazwischen, cultivirt werden. Man kann Hanf n der Rotation bauen, nach Hackfrucht, oder auch beständig auf derselben Stelle. Er gedeiht erfahrungsmäßig 20 und mehr Jahre hintereinander auf demselben Fleck. Sehr ausgedehnt ist seine Cultur in Belgien, im pays de Waes. Wenn die männlichen Pflanzen anfangen, gelb zu werden, so rauft man sie aus, fimmeln, und benutzt sie zu feinerem Bast; die weiblichen Pflanzen werden nach einigen Wochen geerndtet, ausgerauft, oder (in Belgien) mit der Sichel geschnitten, und in Garben aufgestellt. Man gewinnt den Samen wie bei den Cerealien, das beste Saatgut durch Abklopfen über einem Bock. Wo man keinen Samen nimmt, wird das ganze Hanffeld auf einmal zu der früheren Zeit geerndtet. Rohes Gut erntet man durchschnittlich 25 Ctr. pr. Morgen, Samen etwa 2—3 Ctr. Mit der weiteren Bearbeitung ist es für den Landwirth nicht rathsam, sich abzugeben. Die Hanfkuchen sind werthlos zur Fütterung, in Belgien düngt man vielfach damit.

Der Hanf wird zuerst von Herodot erwähnt, *κάνναβις* IV. 73, als eine von den Scythen cultivirte Pflanze, aus deren Fasern man Gewänder macht, und deren Samen auf heiße Steine geschüttet zum Berauschen im Dampfbade benutzt wird, von den Frauen zur Bereitung einer wohlriechenden Salbe. Nach Victor Hehn erwähnt von den römischen Schriftstellern zuerst der Satyriker Lucilius um 100 vor Chr. den Hanf. Columella schildert II. 10, 21, kurz seinen Anbau. Plinius ebenfalls XIX. 19 und rühmt seine Brauchbarkeit zu Seilen und Netzen.

§ 198.

Von Farbepflanzen werden in Deutschland der Krapp, der Waid und der Wau stellenweise in einiger Ausdehnung gebaut.

Der Krapp, Färberröthe, Rubia tinctorum, wird schon von Plinius (XIX. 3) als nothwendig zur Färbung der Wolle und des Leders erwähnt, landatissima italica, et maxime suburbana, d. i. der um Rom gezogene. In Deutschland scheint er im Mittelalter nicht bekannt zu sein; Sebizius und Coler erwähnen ihn nicht, wohl aber Hoberg, daß er in Schlesien und am Rhein cultivirt ward. „Wolle, Röthe, Weizen, tragen in Schlesien am meisten (Langethal)“. Sein jetziger Anbau ist im Orient (Smyrna) am ausgedehntesten, demnächst in Südfrankreich (Rhonethal), zur Farbegewinnung für die Militärhosen und als bedeutendster Exportartikel von Farbstoffen. Die künstliche Alizarinfabrication aber beginnt den Krappbau mehr und mehr zu verdrängen. In Süddeutschland wird er in Schlesien, der Pfalz und Elsaß noch ziemlich stark betrieben. Seine Cultur verlangt tiefgründigen, reichen Boden, rein von Unkraut. Man pflanzt Setzlinge, hackt und behäufelt sie, und erndtet die Wurzeln im

zweiten, auch wohl im dritten Jahre, so daß er lange Zeit das Feld einnimmt. Wenn er dann auch pr. Morgen 50 und 70 Ctr. feldtrockner Wurzeln giebt à 4 bis 5 Mark, so ist es im Verhältniß der Culturkosten und der Bodenrente kein hervorragender Ertrag.

Der Waid, Isatis tinctoria, noch vor funfzig Jahren in Süddeutschland viel gebaut, ist durch den Indigo fast ganz vom Schauplatz verdrängt. Caesar erwähnt, daß die Briten sich mit Waid (vitrum) blau färben zur Schlacht. Dioscorides führt ihn als *ἰσάτις* ein (II. 215). Vitruvius braucht das vitrum statt des color indicus (Indigo). In Deutschland wurde er im Mittelalter (Erfurt) mehr gebaut, als in späterer Zeit; in Frankreich noch heute in Languedoc und Provence. Er wird als ein- und zweijährige Pflanze cultivirt, nach Art der Rüben. Im Juli werden die Blätter abgestoßen, dann gehackt und noch eine oder zwei Blatterndten im Herbst genommen; im Ganzen etwa 14 bis 16 Ctr. à 10—12 Mark im Durchschnitt.

Noch mehr verschwindet der Wau, Reseda luteola. Auf der Wiener Weltausstellung 1873 war er fast gar nicht mehr vertreten. Im Alterthum wird er von Vitruv als gelbe Farbe (luteum) erwähnt, um blau in grün zu verwandeln. In Frankreich baut man ihn viel bei Cette. Er ist Sommer- und Winterfrucht, je nachdem man ihn ein- oder zweijährig zieht. Letzterer giebt einen bei weitem höheren Ertrag, 15—24 Ctr. pro Morgen, seine Cultur waltet in Deutschland vor, während man in Frankreich den einjährigen säet, und 12—20 Ctr. erndtet; doch wird der französische Wau theurer bezahlt.

Auch der Safflor, Carthamus tinctorius, ist für unsere vaterländische Agricultur nicht eben zu empfehlen. Er hat sich in Thüringen in geringer Ausdehnung erhalten. Seine erste Erwähnung geht dort bis ins dreizehnte Jahrhundert zurück. Dioscorides und Plinius erwähnen ihn als cnicus; ersterer als Labmittel. Seine Cultur ist in Aegypten verbreiteter, er giebt die feinste rothe Schminke. In Deutschland steckt man die Kerne im April am besten in Reihen, so daß man viel hacken kann. Im Juli und August erndtet man die Blüthenblätter, je nachdem sie nacheinander welk werden und trocknet sie, sorgfältig gegen die Sonnenstrahlen geschützt.

§ 199.

Einträglicher als der Anbau der Farbepflanzen hat sich der der Weberkarden Dipsacus fullonum in einigen Gegenden Deutschlands, Schlesien, Franken, Sachsen, bei Aachen bewährt, wiewohl auch diesem Naturprodukt eine starke Concurrenz erwachsen ist durch die Herstellung feiner elastischer Stahlstifte, welche das Aufrauhen des Tuches in vielen

Fabriken verrichten. In Frankreich (Rouen) ist der Kardenbau noch sehr verbreitet, und die französischen Karden stehen auch weit höher im Preise. Schwierig ist das richtige Treffen des Reifegrades, so daß die Häkchen weder zu weich noch zu starr sind. — Die Cultur ist wie die einer zweijährigen Rübe; man zieht Pflanzen in Samenbeeten und verpflanzt sie im Juli. Im zweiten Jahr ist die Erndte. Man bricht die Hauptkarde aus, damit die Seitentriebe sich reichlich entwickeln. Nach der Blüthe werden allmählig die Köpfe abgeschnitten, man läßt einen kleinen Stiel daran, trocknet sie auf Böden und bindet sie in Bündel à 50 Stück. Man kann 30,000 bis 80,000 Köpfe pro Morgen erndten, à 1 bis 3 Thaler pro Mille, also sehr verschiedene Erträge erzielen.

Plinius beschreibt die Karde XXII. 9 genau als Dipsacus: in cacumine capitula sunt echinata spinis, aber die Verwendung bei der Tuchfabrication nicht; — sie ist nur eine Arzeneipflanze — ? — so auch bei Dioscorides als *δίψακος*. Melchior Sebitz widmet dem Kardenbau ein Capital und beschreibt die Cultur ausführlich, sie hieß damals Hirtengerte (Virga pastoris). Vornehmlich aber sind ihm die „kleinen weißen Würmlein", welche man im Mark findet, wichtig als Mittel gegen das Fieber und den Fingerwurm.

§ 200.

Die Cichorie, Cichorium intybus, eine Varietät der wildwachsenden Pflanze, wird viel gebaut bei Magdeburg, Braunschweig, in Schlesien und Mähren, am Main und Niederrhein, auf kräftigem, gut durchdüngten (Pferdedünger) und tiefem Boden. Man säet sie im Frühjahr in Reihen, verdünnt die Pflanze wie bei den Rüben und erndtet sie auch ebenso; die Wurzeln werden so bald als möglich zum Trocknen an die Fabriken verkauft. Bei Breslau nimmt man 100 Ctr. Durchschnittsertrag per Morgen an. Das Kraut wird verfuttert, ja man baut die Cichorie als perennirende Grünfutterpflanze, in England als Weide für Schafe. Als Unkraut wuchert sie stark weiter.

Im Alterthum wird sie theils als cichoreum, theils als intubum, theils als *σέρις* erwähnt. Varro beschreibt die Cultur für die Gänse, Dioscurides rühmt sie als Salat, Plinius als Heilpflanze. Palladius XI. 11. beschreibt ihren Anbau: mense octobri serenda sunt intuba. amant humores et terram solutam.

§ 201.

Von den Gewürz- und Arzneipflanzen werden im freien Felde noch in einiger Ausdehnung gebaut: Kümmel, Anis, Fenchel, Saffran, Meerrettig, Zwiebel und Süßholz.

Ich würde diese Culturen aber doch hier nicht so behandeln können, als zu einem technischen Verständniß ausreichend wäre, verweise deshalb darüber auf Langethal's landw. Pflanzenkunde, wo im III. Bande eine vollständigere Bearbeitung dieses Thema's zu finden. Der Kümmel wird im Magdeburgischen und im Oderbruch im Großen gedrillt, behackt und als Grünfutter im ersten Jahre geerndtet, im zweiten zur Samengewinnung benutzt. Seine Verwerthung als Weidepflanze habe ich bereits früher besprochen.

Die zahlreichen übrigen Culturgewächse zu Arzneizwecken, Küchenkräuter und dergl. fallen dem Gartenbau anheim. Wie diesen so scheide ich auch den Obst- und Weinbau hier aus, als zwei Formen der Bodenbenutzung, welche vollen Anspruch auf eine selbstständige Technik haben, also dem Ackerbau coordinirt gelten können. Ja, sie schließen ihn völlig aus, denn jedenfalls ist der Ackerbau, welcher als Nebenbenutzung unter Obstplantagen getrieben wird, ein dürftiger, und die Obstcultur wiederum thut als Nebenbenutzung dem anliegenden Ackerboden durch Beschattung und Nahrungsentziehung so viel Schaden, daß der Ackerbesitzer entschädigt werden müßte für jeden Baum, der z. B. an Landstraßen gepflanzt wird. — Wo Garten-, Obst- und Weinbau getrieben wird, da soll er ganz und völlig den Boden einnehmen, und als solcher gehört er zu der Beschäftigung des Landmanns; ja es ist der Hochpunkt des Pflanzenbaues, der früheste Beginn aller Cultur und der Schlußstein. Im Großen getrieben verlangt er eine dichte, fleißige und geübte Bevölkerung, aber auch andere Nachbarländer, welche ihm Korn und Fleisch liefern.

Ein Garten am Hof des größeren Landwirths gehört weniger dem Gewerbe an, als der Kunst und dem Comfort des Lebens; er dient mehr zur Erfrischung des Gemüths und zur Bequemlichkeit, als dem Geldgewinn, denn in der Regel kann man die Gartenfrüchte von professionellen Gärtnern billiger kaufen, als man sie selbst zieht. Soll ein Garten Ertrag geben, so bedarf er der steten Obhut eines Sachverständigen, sehr ausreichender Handkräfte und vor Allem auch reichlichen Dunges, der durch Acker und Wiese producirt werden und diesen Beiden entzogen werden muß.

Viele jener Gewächse werden schon im Alterthum gebaut, — manche damals gezogene sind verschwunden. Auch zur Zeit Carls des Großen (Capitulare de villis et curtis) ist die Zahl der Gartengewächse eine sehr bedeutende, — ihr Anbau zum Theil befohlen. Aber im Kampf ums Dasein vermindert sich eher die Zahl der Nutzpflanzen, als daß sie sich vergrößert, — um so mehr treten einzelne Individuen stärker in

den Vordergrund und wandern wohl noch heute aus dem Garten auf das Feld. Hamm (Wesen und Ziele) zählt unsere gesammten Culturpflanzen übersichtlich auf: „Von den 45,000 Arten der Pflanzen sind demnach ca. 400 in die europäische Cultur übergegangen.“ „Wenn wir sagen: unaufhaltsam schreitet die Cultur voran — so dürfen wir einen solchen Ausspruch immer nur auf ihre Allgemeinheit beziehen und nicht auf jede ihrer Specialitäten.“ Lenz in seiner Botanik der alten Griechen und Römer giebt eine sehr verdienstliche Zusammenstellung der landwirthschaftlichen und Gartenpflanzen, welche damals bekannt waren und angebaut wurden. Schon die einfache Aufzählung der Gartenkräuter aus Columella XI. Cap. 3 ist von hohem Interesse:

et primum de his generibus loquendum est, quae possunt duobus seri temporibus, id est autumno et vere. Sunt autem semina:
brassicae et lactucae, cinarae (Artischocke), erucae, nasturcii (Kresse), coriandri, chaerephylli, anethi, pastinacae, siseris, papaveris.

Quae tantum autumno conseri debent haec fere sunt
allium, cepae capitula, ulpicum, sinapi.

Dann nach den Monaten werden aufgeführt:

lepidium, ruta, asparagus, syriacae radices (Radieschen), rapa, napus, panaces, inula, cucumis, cucurbita, capparis, beta, olus atrum, ferner intybus, coriandrum, acimum, apium (Sellerie), mentha, thymus, raphani radix (Rettig).

Sehr lesenswerth ist die Beschreibung des eigenen Landgutes und Gartens durch Plinius den jüngeren, in epistol. II. und V.

Der Baumcultur ist das Buch des Columella de arboribus ausschließlich gewidmet. Eine große Fülle von Garten- und Feldkräutern, Handels-, Arznei- und Fabrikpflanzen beschreibt Melchior Sebizius 1579 im Buch III. seines Sammelwerkes.

Viertes Hauptstück.

Thierzucht.

I. Allgemeiner Theil.

§ 202.

Wenn auch Zoologie und Botanik sich das Feld der kleinsten Organismen streitig machen, und es also ein gemeinsames Gebiet Beider giebt, so ist doch zwischen der phanorogamen Culturpflanze und dem organisch entwickelten Säugethier ein merklicher Unterschied, — und mit diesen ausgeprägten Formen haben wir es in der Landwirthschaft, näher also auch in der Thierproduction zu thun.

In dieser Eigenschaft ist es die Pflanze, welche durch die Sonne: Wärme und vegetative Kräfte, Spannkräfte, sammelt, und das Thier als Verzehrer der Pflanze setzt diese Spannkräfte in lebendige Kraft (Wärme, Arbeit,) um, oder sammelt sie als animalische Substanz (Fleisch, Milch, Wolle.) In solcher von der Natur eingerichteten Arbeitstheilung beruht die Ergänzung von Thier- und Pflanzenwelt, der „Kreislauf der Stoffe." Die Pflanze speichert den Kohlenstoff der atmosphärischen Kohlensäure auf, das Thier verzehrt die Pflanze, und giebt den Kohlenstoff zum größten Theil durch Athmung an die Atmosphäre zurück. Reicher an Wandelungen unterliegt das thierische Individuum einem beständigen Stoff-Wechsel, während das pflanzliche mehr magazinartig sich füllt, um mit der ganzen Masse seines organischen Stoffes dienstbar zu werden, — Prozesse, welche nicht nur jetzt sich vollziehen, und das thierische und damit auch in höherer Entwickelung und Bedeutung das menschliche Dasein unterhalten, sondern welche auch in der Vorzeit existirt haben, bekundet in den Petrefakten der Thiere, sowie in den Braun- und Steinkohlen-

Lagern, welche die Fabriken beleben, und als Kohlensäure in die Jetztwelt zurückkehren.

So vollzog und vollzieht sich dieser Kreislauf ohne Zuthun des Menschen. Wir haben es hier mit dem Eingreifen des Menschen in diese Vorgänge zu thun, und, so gering dieses auch sein mag, — für das Menschengeschlecht, seine Ernährung und Entwickelung ist es von der gewaltigsten Bedeutung. Diese Thätigkeit des Menschen, welche uns hier beschäftigen soll, besteht in der Kunst der Thierzüchtung, in der Hervorbringung von Producten wie z. B. das edle Racethier, oder in der mehr finanziell betriebenen Züchtung und Haltung der Arbeit, Milch, Fleisch, Wolle liefernden Nutzthiere: dem Gewerbe der Thierzüchtung.

Kunst und Gewerbe aber müssen auf wissenschaftlich vorgearbeiteter und gerechtfertigter Grundlage beruhen.

§ 203.

Die ursprünglichste Form der Thierzucht ist die mit einer Schonzeit gehandhabte Jagd genießbaren Wildes; sie geht Hand in Hand mit der Vertilgung der Raubthiere. Nicht viel kunstvoller steht eine Pferdezucht da, wie z. B. in den Steppengütern Brasiliens, wo große Grundbesitzer auf ihrem viele Quadratmeilen umfassenden Terrain Pferdeheerden halten, und zum Gebrauch dann mit dem Lasso einfangen.

Eigentlicher Züchtung begegnen wir erst bei den Nomaden. Auch unter diesen in mannigfachen Abstufungen nach Klima, Stammesgewohnheiten, Bildung: die Patriarchen der Vorzeit wie ein Abraham, die Araber, Turkomannen, die ärmlichen Rennthier-Lappen.

Höher schon steht die Form der seßhaften Thierzüchter, aber mit periodischen Wanderungen der Heerden nach der Jahreszeit, wie die der Bergamasker-Schafe, die früheren Züge der spanischen Merinos, in mancher Beziehung auch die sehr ertragreiche und in ihrer Art mustergültige Sennwirthschaft auf der Alp.

Eine ausschließliche Viehzucht, oft mit höchster Intelligenz getrieben, treffen wir auf den geschlossenen Höfen und abgegrenztem Territorialbesitz in den Gegenden immerwährender Weide, sowohl in Niederungen: Holland, Schleswig, Holstein, als auf Gebirgen: Mitteldeutschland, Schweiz, Großbrittanien mit seinen grazing-farms.

Auf der obersten Stufe aber befindet sich die Thierzucht unstreitig in den Gegenden, wo perennirende Weide gleichzeitig mit einem regelrechten Acker- und Wiesenbau verbunden sind, d. h. wo gesicherte, gesunde Sommer-Nahrung mit einer opulenten Winterfutterung Hand in Hand geht, und so eine gleichmäßige Ernährung und angemessene Pflege der

Nutzthiere in jeder Jahreszeit verbürgt ist. Locale Verhältnisse sind es dann, welche hier über die Art des Betriebes und über die Auswahl der Thier-Species noch entscheiden müssen.

§ 204.

Eine Thierzucht ist möglich ohne Ackerbau, nicht aber ein größerer Ackerbau ohne Viehhaltung, wenn nicht der Mensch herabsinken soll zum eigenen Consumenten seines ganzen vegetabilischen Erzeugnisses und Düngerproducenten im Kreislauf einer neuen Erndte (§ 68). Die Ernährung mit animalischen Stoffen scheint eine wesentliche Bedingung der Energie eines Volkes zu sein. Ueberall im Verlauf der Geschichte sind die rein ackerbautreibenden Stämme von den kräftigeren Hirtenvölkern unterjocht (Mesopotamien, Nildelta). Das Hirtenvolk jedoch läßt in seinem Bereich keine höhere geistige Cultur gedeihen. Erst wo Ackerbau und Viehzucht Hand in Hand gehen, und eine billige Volksernährung aus angemessener Mischung animalischer und vegetabilischer Stoffe ermöglicht ist, da begegnen wir der naturgemäßen Entwicklung des Menschengeschlechts in materiellem Wohlstand, Leistungsfähigkeit und geistiger Bildung. Es darf uns also auch der Rückschluß gestattet sein, daß in einem allseitig entwickelten Volksleben durch die Vereinigung von Bodencultur und Thierzucht die belohnendste Form der Hervorbringung von Lebensmitteln angedeutet ist, weil sie die begehrteste ist.

Die zweckbewußte Züchtung, Haltung und Nutzung unserer Hausthiere in ihren wesentlichen Puncten zu besprechen, ist die Aufgabe, welche ich mir in diesem Abschnitt stellte: Die Regeln der Kunst und die des Gewerbes auf ihre wissenschaftlich allgemein gültigen Grundlagen zurückzuführen.

Wie auf das Gemüth des Menschen die Abwechselung von Berg und Ebene, von Wald und Feld wohlthuend wirkt, der Reichthum der Landschaft, — so auch die Abwechselung üppig bebauter und von Feldarbeitern belebter Strecken mit der Ruhe und Behaglichkeit eines grünen Weiderevieres. Je größer der Contrast, desto mehr wächst die Empfänglichkeit dafür. In Industriegegenden tritt noch ein neues Moment hinzu, als Gegensatz der rauchenden Schornsteine, der treibenden Menge das stille Weideland wohlthuend zu machen (Parks mit Weidevieh mitten in London, Glasgow und das schottische Hochland!), und es wird Sonntags belebt von den Massen derer, die dort Einsamkeit suchen, und doch nicht finden, weil ihrer zu viele sind.

§ 205.

Die absichtliche Hervorbringung eines jeden Erzeugnisses, also auch animalischer Stoffe richtet sich nach dem Begehr. Aeußere Nöthigung und innere Neigung wirken auf denselben ein, — so bei dem einzelnen Menschen wie der Nation. Armuth und Reichthum, Laune, Volkscharakter, Klima und Beschäftigung greifen mitbestimmend ein; festgewurzelte Gewohnheiten werden vom Auswanderer in andere Himmelsstriche getragen. Was ausreichend vergütet wird, dem wendet sich die Production zu, und späht nach Handelswegen, die begehrenden Gegenden damit zu versorgen. Es bilden sich Concurrenzen, früher ungeahnt, jetzt oft gefahrdrohend für die heimische Production, und die „Thünenschen Kreislinien" werden zu wunderbar geschlängelten Curven. Freilich werden die dringenderen Bedürfnisse auch die kräftigsten Bestimmungsgründe abgeben; frische Milch und frisches Fleisch werden stets ein gesuchter Artikel bleiben, aber die immerhin mangelhaften Surrogate, als condensirte Milch und Fleischextract, schieben sich aus Alpen und Steppen mitten hinein in die Culturländer. Bedürfniß und Begehr nach Pelzen influirt auf die Jagd- und Schonzeit in den Polarländern und die Züchtung besonderer Schafracen. Das Behagen am Sport veranlaßt und hebt die kostbarste Züchtung des edlen Rennpferdes, und die Laune des müßigen „reichen Mannes" oder Liebhabers ein Variiren des Hundes, der Taube, in welchem man die erstaunliche Gewalt des Züchters über die Species und innerhalb derselben bewundert. Die Theilung der Arbeit in der Hand des Producenten gewinnt von Jahr zu Jahr an Ausdehnung. Das feine Wollschaf wird in das ihm naturgemäße mildere Klima, auf den leichteren Boden verwiesen, die Fettweide der Marschen bleibt dem Rind oder dem Fleischschaf, das Mastschwein wird der Begleiter der Brennerei und Käsefabrication, das Pferd bleibt Zierde und Ertrag geräumiger Grasgärten. Aufzucht, Haltung, Mastung, Ausnutzung in mannigfacher Weise bewirken einen immer lebendiger werdenden, internen Verkehr der Producenten unter einander und erreichen, daß das Endproduct steigend vollkommener wird. Arbeit ist es, welche diese Hochproducte erzeugt, — aber mit Arbeit, oder dem Ertrage derselben müssen sie auch bezahlt werden, ein ruheloses Prognosticon für die folgenden Geschlechter.

New-York exportirte 1873 an Käse 97 Millionen Pfund, trotz des enormen Consums in Amerika selbst. Der Herzog von Westminster bezahlte den Doncaster, Sieger des Ascot cup 1875, mit 14,000 Pfd. Sterl.! Am 11. Juli 1875 wurde ein amerikanischer Bulle des Mr. Leney für 2000 Pfd. Sterl. verauctionirt. Lord Dummore erhielt 4500 Pfd. Sterl.

für einen Bullen. Herr Friedrich in Zahna nahm in einem halben Jahre für Hunde 33,000 Mark ein. Alles Preise, welche doch nicht ohne Aussicht auf Wiedererſatz durch die Leistung der Thiere angelegt werden!

Ueber die Technik mehrerer animalischer Productionen: Ziegen, Geflügel, Bienen, Seidenraupen, Fischerei, Hunde erachte ich mich nicht berufen, zu schreiben. Ich habe sie zwar wissenschaftlich verfolgt, sie practisch aber, und zwar auch nur theilweise, nur als Dilettant betrieben. Die Ziegenzucht ist auf Gebirgen (Alpen, Cote d'or) von großer Bedeutung, für Deutschland aber mehr Sache des kleinen Eigenthümers oder Tagelöhners für seinen Haushalt, wenig eingreifend in den Charakter des Landbaues. — Die Geflügelzucht wirft besonders in Frankreich (Normandie) eine hohe Rente ab, und wäre wohl der statistischen Aufnahme auch in Deutschland werth. Gänse- und Hühnermast treten in immer stärkere Concurrenz mit der Mast der größeren Nutzthiere (Depecoration!); in Berlin wirkt die Martinizeit der fetten Gänse wesentlich auf den Viehimport; England führt jährlich über 700 Millionen Eier ein. — Bei Bienen, Seidenraupen, Hunden ist es weniger die Rente aus der Bodenproduction, welche den Profit giebt, als die Kunst und Sorgfalt des Züchters. — Die Fischerei ebenso wie die Jagd ist ein so großer selbstständiger Betrieb, daß er von der Landwirthschaft abgesondert betrachtet werden muß. Erschöpfende Monographien behandeln diese genannten animalischen Productionen in ausreichender Weise für den Techniker; und der Landwirth, welcher auf seinem Gute Gelegenheit hat zu diesen höchst intensiven Betrieben, sollte es ja nicht verabsäumen, sich über ihre Anwendbarkeit wissenschaftlich zu informiren, und die Capitalsfrage zu prüfen, und je nach seiner Neigung auch practisch auszuführen.

Die Züchtung.

§ 206.

Durch Pflege der Wurzel erzielen wir aus der Species Brassica Napus die Rotabaga-Rübe (§ 180), durch Pflege des Halmes die großkörnige Oelsaat des Raps (§ 191). Wie verschieden dienstbar wird uns diese Pflanze je nach der Entfaltung ihrer natürlichen Anlagen. So liefert uns die Beta vulgaris den Beißkohl und in ihrer sorgfältig gezüchteten Wurzel den krystallinischen Zucker. Durch Ackerung, Düngung, Vegetationsarbeiten vermögen wir auf das pflanzliche Individuum oft einen bedeutenden Einfluß zu üben: Taback, Hopfen; aber die größere Macht über die Variation gewährt uns erst die Auswahl des Samens, des Setzlings, die künstliche Bestäubung, die Einfügung eines neuen

Sprossen. Aehnlich beim Thier. Wir vermögen durch Ernährung und Haltung das Individuum bis zu einem gewissen Grade zu beeinflussen, aber zum Variiren bedürfen wir der Neuzeugung. Das Thierreich bietet durch die Leichtigkeit, mit welcher Paarungen derselben Species auszuführen sind, durch die Geschütztheit des Embryo im Mutterleibe vor mancher äußeren Gefährdung, einen größeren Spielraum für die Variation der Culturracen als das Pflanzenreich. Die Controle ist beim Thier leichter und das Experiment gewöhnlich durch eine deutlichere Sprache der Natur beantwortet.

Bei der Thierzüchtung ist es nun die Einwirkung des Züchters auf die organischen Systeme vornehmlich, welche wir in's Auge zu fassen haben. Die Natur erzielt ein Individuum möglichster Widerstandsfähigkeit gegen seine Feinde (Prairie-Wolf), der Mensch verfolgt Nützlichkeitszwecke für sich selbst, muß aber sein Product dann schützen und hüten, daß es nicht verkomme oder ausarte (Shorthorn-Rind). Die Natur stößt das Unbrauchbare ab und unterhält auf diese Weise einen beständigen Purificationsproceß in ihren Spielarten (Steppenpferd), — der Mensch reducirt das für seine Zwecke Unbrauchbare auf das kleinste mit dem Organismus vereinbare Maß und duldet es als ein nothwendiges Uebel (Knochengerüst beim Vollblut-Schwein). Seitdem Darwin mit seiner großartigen Anschauungsweise uns über die theoretischen unklaren Wortgefechte in der Thierzucht hinweggeholfen und uns auf die altbewährte Praxis der kühnen und selbstständigen Züchter verwiesen hat: Ideale zu verkörpern, athmet ein neuer frischer Hauch durch dieses Gebiet — dem eigentlichen Tummelplatz menschlicher Gewalt über die Geschenke des Schöpfers, eine würdige Arbeit in der Veredelung und Vervollkommnung der Natur, soweit sie dem umformenden Geist des Menschen unterworfen ist.

Es ist nicht meine Sache, die Gründe für oder wider Darwin in Bezug der Entstehung der Arten zu erörtern, das haben kundigere Fachmänner gethan, — aber seine Lehren oder vielmehr kritischen Zusammenstellungen über die Variation der Pflanzen und besonders der Thiere, über die Züchtung, breeding, gehen uns hier näher an. Ob die Species als solche erschaffen worden, oder ob sie sich erst allmählig von einer andern Urform durch Variation gebildet — wer kann das wissen oder beweisen? Auch Darwin übernimmt das nicht, sondern er nimmt nur das Recht der Hypothese dafür in Anspruch, — ein Recht, welches jede Wissenschaft, auch Mathematik und Theologie sogar in ihren Axiomen und Lehrsätzen festhalten. Wer die 500 Species der Gattung Solanum ansieht, die zahlreichen Species der Spitzmäuse — möchte der nicht in

Versuchung gerathen zu glauben: der Schöpfer habe nicht alle diese Species anfänglich geschaffen, sondern weniger, — und wenn weniger, warum nicht einige, und warum nicht nur eine, und wenn wir weiter fragen: wo ist dann die Grenze? Auf die Spitze getrieben wird jede Hypothese Spielerei, aber cum grano salis trägt gerade die Hypothese am meisten zur Förderung der experimentalen Wissenschaft bei (Optik, Electromagnetismus). Die biblische Urkunde — wenn wir sie überhaupt hineinziehen wollen in diese Betrachtungen — erwähnt ausdrücklich, daß Pflanze und Thier κατὰ γένος (LXX.) „nach seiner Art" erschaffen seien, — sei es nun Genus oder Species; aber wiederum ist doch auch der Evolutionstheorie Rechnung getragen, wenn es heißt „es lasse die Erde aufgehen, ‚βλαστησάτω ἡ γῆ (LXX.) und „es errege sich das Wasser" ἐξαγαγέτω τὰ ὕδατα, also eine gewisse Freiheit der Bildung in den ersten Keimen. Nicht jede „andere Ansicht" über Schriftstellen darf man als „Unglauben" charakterisiren.

Wenn wir also auch die Verfolgung des Schöpfungsplanes nach Darwin'schem Vorgang rückwärts über die Species hinaus ablehnen, innerhalb der Species, d. h. der sich fruchtbar und fortpflanzungsfähig begattenden Artform können wir uns dem menschlichen Schöpfungstriebe, wenn ich mich so ausdrücken darf, frei hingeben; und was Darwin hierin an Wust beseitigt, an neuen Ideen hineingetragen hat, darf uns getrost für unsere technischen Zwecke bei der Thierzüchtung als Leitstern dienen. Hier stehen wir auf festem Grund, von dem aus wir operiren können und, wie eine Reihe intelligenter breeder bewiesen hat, mit glänzendem Erfolg.

§ 207.

Die Einwirkung des Züchters auf das Knochensystem des Thieres, kann nach zwei Richtungen hin statt finden: auf die Substanz des Knochengewebes und auf den correcten Bau des Skelettes.

Das Knochengewebe ist eine sehr enge Vereinigung von mineralischer und organischer Substanz. Legen wir einen Knochen in Salzsäure, so wird er, ohne die Form zu verlieren in kurzer Zeit biegsam werden, und nur noch Knorpel enthalten, — brennen wir den Knochen, so wird er anfangs schwarz, aber wenn die Kohle der organischen Stoffe verzehrt ist, wieder weiß, und hat ebenfalls die Form nicht verloren. Die physiologische Betrachtung des Knochengewebes zeigt uns einen Reichthum von Gefäßen innerhalb desselben, und Fütterung von Kaninchen mit Krapp haben uns über das Wachsthum dieser scheinbar so starren Masse Aufschluß gegeben. — Das Knochengewebe entwickelt sich aus dem Knorpel durch Ablagerung von Mineralstoffen vornehmlich von phosphorsaurem

und kohlensaurem Kalk. Wenn es nun auch nicht gelungen ist, durch besondere Beigabe dieser Stoffe den Kalkreichthum der Substanz zu vermehren, so liegt es doch auf der Hand, und das Experiment hat es bewiesen, daß die Zufuhr derselben nicht unter ein gewisses Minimum herabsinken darf. Daß im Verlauf von Generationen die Fähigkeit des Thieres, ein kräftiges Knochengewebe zu bilden, sich vergrößern kann, beweisen Züchtungen wie der flandrischen Pferde, des Rambouillet-Schafes, Hühner nnd Eier in der Normandie. Wir können solche Individuen auf kalkarme Boden verpflanzen, aber niemals sie dauernd züchten, alle Versuche sind bisher wenigstens fehlgeschlagen. Die Ossification jedenfalls geht schneller oder langsamer von Statten nach Race und Ernährung. Das Oldenburger Pferd ist früh fertig, das Arabische spät. Ein angestrengter Gebrauch des Knochens vor Vollendung der Ossification ist ein arges Unrecht — zu frühes Reiten der Pferde in den Koppeln! —

Der Knochen des Ochsen besteht nach Zalesky's Untersuchungen (siehe Gorup-Besanez Physiol. Chemie) in 100 Theilen aus 67,98 anorganischer und 32,02 organischer Substanz. Die anorganische Substanz in 100 Theilen aus phosphorsaurem Calcium 86,09, Calcium an Chlor, Fluor und Kohlensäure gebunden 7,36, Kohlensäure 6,20, Phosphorsaures Magnesium 1,02, Fluor 0,30, Chlor 0,20. — Das specifische Gewicht des Knochens schwankt von 1,898 bis 1,964. Der Wassergehalt steigt mit dem Gehalt an organischer Substanz, während das specifische Gewicht sinkt. Die Knochen der Pflanzenfresser sind etwas reicher an kohlensaurem Kalk als die der Fleischfresser. Zahnbein und Caement sind nach mineralischer Seite ähnlich wie die Knochen zusammengesetzt, sie enthalten außerdem noch phosphorsaures Eisenoxyd. Nach Berzelius enthält der Schmelz an 4 % Fluorcalcium. Histologisch besteht das Knorpelgewebe aus Zellen, welche in eine Intercellularsubstanz gelagert sind, letztere wird bei der Ossification durch Ablagerung von Mineralstoffen, also vornehmlich Calciumphosphat und -Carbonat, allmählig in Knochensubstanz übergeführt. Das fein verzweigte Gefäßsystem bleibt auch in dem festen Knochen in Thätigkeit. Siehe Neßler, landw. Versuchsstat. 1873.

Ossification und Zahnwechsel stehen in unleugbarer Beziehung. Deshalb ist die practische Regel der Thierzüchter gewiß beherzigenswerth, das Arbeitsthier nicht eher dauernd zu verwenden, als bis der Wechsel der Schneidezähne beendet, d. i. beim Pferde so wohl wie beim Rind mit vollendetem fünften Jahre. Das Rind beginnt mit dem zweiten Jahr, das Pferd mit dem dritten Jahr. In Bezug der Progenitur, so haben die überaus frühreifen englischen Racen bei den Schafen bewiesen, daß

die Vollendung der Ossification keineswegs erforderlich ist, um energische und tüchtige Zuchten zu bilden. So auch beim Schwein.

Nach Heiden's Versuchen ist in den ersten 3 bis 4 Monaten nach dem Absetzen der Ferkel, besonders den schwachen eine kleine Zugabe von phosphorsaurem Kalk zur Nahrung dienlich, zwischen 15—20 Gramm pro Tag und Stück.

§ 208.

Das Skelett bildet die feste Grundlage für den Körper, seine Statur. Außer der Festigkeit des einzelnen Knochens verlangen wir ein correctes Formenverhältniß der einzelnen Theile des Gerüstes und so auch eine zweckentsprechende Verbindung dieser Theile. In dieser Grundlegung zum Exterieur beruht eine große Kunst des practischen Züchters, — es gehört eine feine Beobachtung des lebenden Thieres und scharfe, oft unerbittliche Kritik bei Paarungen dazu, um mit Zuversicht auf das erstrebte Product zu rechnen. Wie sorgfältig wird beim edlen Deckhengst Länge und Breite der Röhrenknochen gemessen und verglichen, und abermals gemessen und verglichen, — wie versucht der Züchter hindurch zu blicken durch Haut, Muskel, Gelenk in jeden Theil des nackten Skelettes. — Ob er den Knochen fein (Shorthorn) oder stark (Carthorse) züchten will, hängt von anderen Zwecken ab, aber daß dies oft in unglaublich kurzer Zeit durch Auswahl der rechten Zuchtthiere möglich ist, haben Männer wie Bakewell schon vor hundert Jahren bewiesen.

Wenn ja nun auch ein großer Unterschied obwaltet zwischen den Anforderungen an das Knochengerüst eines Rennpferdes und eines Mastschafes, so giebt es doch einige allgemeine Grundsätze, gegen welche wenigstens nicht verstoßen werden darf. Hierzu gehört vor Allen die gleichmäßige Vertheilung der Körperlast auf die vier Unterstützungspunkte, sowohl in der Ruhe, als noch mehr in der Bewegung. Da die rechte und linke Seite eines ebenmäßig gebauten Thieres keine wesentlichen Unterschiede zeigen dürfen, so können wir auch einfacher von gleichmäßiger Vertheilung der Last auf Vorhand und Hinterhand sprechen. Am vollkommensten ist dies Princip bei dem Edelpferd, besonders dem rein arabischen erreicht, sehr vernachlässigt beispielsweise bei dem holländischen Milchvieh, dessen „Fuß nachschleppender" kuhhessiger Gang stark contrastirt gegen ein vogelsberger oder galizisches Rind. Gewöhnlich, wenn auch nicht immer, hängt diese gleichmäßige Lastvertheilung mit dem Körperbau, auch des Rumpfes zusammen.

Settegast hat in seinem trefflichen und wohl ausgestatteten Werke „die Thierzucht", auf dessen Studium ich ausdrücklich verweise, eine

Theorie bezüglich des Exterieurs durchgeführt, welche uns einen sehr willkommenen thatsächlichen Maaßstab zur Kritik an die Hand giebt. Mit Worten wie „lang“ „kurz“ „zu hoch“ „zu tief“ ist nur ein subjectives Meinen gegeben, und dasselbe begegnet bei jedem Menschen einer verschiedenen Auffassung. Es nutzen deshalb die Beschreibungen von Racen so überaus wenig, und zwei oder drei Seiten der penibelsten Detail-Aufzählungen ersetzen nicht ein den Linien nach correktes Bild, mag es auch sonst unkünstlerisch erscheinen. Settegast's Theilung des Rumpfes von der Bugspitze bis zum Sitzbeinhöcker in vier und zwanzig gleichmäßige Theile, zerfallend in drei Gruppen zu je acht Strichen, bietet uns für den mittleren Durchschnitt unserer Hausthiere eine ausreichende Handhabe zur Prüfung der Natur. Quadrirung dieser Theilstriche giebt einen weiteren werthvollen Anhaltspunkt, um die Höhe der Beine und die Tiefe des Rumpfes in Zahlenwerthen anzugeben, ebenso die Breite des Thieres von der rechten zur linken Körperseite. Man darf diesen Maßstab freilich nicht auf den Windhund oder Wettrenner übertragen wollen, es deckt sich bei dem Nutzthier der Begriff der Schönheit mit dem der Zweckmäßigkeit, „Architektonik des Baues“, — aber einem höheren Zweck dient das Reitpferd, einem niederen das Mastschaf, daher die verschiedenen Ansprüche an ihre Schönheit. Jede Form lebender Wesen ist aber nicht blos qualitativ, sondern auch quantitativ zu betrachten; der Maler malt ebensowohl Quantitäten in der Schönheit, wie auch der Bildhauer sie plastisch darstellt. Die Bedeutung der Zahlenverhältnisse bei der Züchtung genoß schon zu Ende des vorigen Jahrhunderts in England einer großen Anerkennung, man bezahlte Racethiere nach merits und deficiencies. Siehe Settegast „Harmonie des Baues“ und die „Points und ihr Werth.“

§ 209.

Mit Umformung des Skelettes oder einzelner Theile desselben geht die Aenderung der Verbindungen der Knochen unter einander, Gelenkbänder, Hand in Hand. Wir beobachten die Aenderung beider organischer Systeme gleichzeitig. Welches der Urgrund derselben sei, ist unserem Auge und unserer Schlußfolgerung meistens entzogen, — ähnlich bei der unregelmäßigen Blüthenbildung in Pflanzenfamilien wie die der Labiaten und Papilionaceen. Es ist das große Princip der Wechselwirkung, welches bei dem Aufbau wie des pflanzlichen, so des thierischen Körpers maßgebend ist. Jedenfalls sehen wir z. B. mit der Kräftigung der Sprunggelenkknochen auch die der Bänder eintreten, wo nicht, so suchen wir es durch Züchtung zu erreichen; nicht direct sichtbar, aber durch die Leistung erkennbar, ist die Verbindung der Wirbelsäul-Knochen an Hals und Rücken, an der Freiheit des Schultergelenks und der Leichtigkeit der

Kopfbewegung. Und wenn ein gutes Sprunggelenk oft mit Tausenden bezahlt wird, oder ein mangelhaftes den Werth eines Zuchthengstes um eben so viel herabdrückt, so kann es auch als ein würdiges Object des Züchters gelten.

§ 210.

Das **Muskelsystem** haben wir in zwei Richtungen zu betrachten, als Bewegungsapparat, und als Gegenstand für den Verzehr, als „Fleisch". Selbst der einfachste Geschmack fällt hier schon das maßgebende Urtheil, daß diese beiden Richtungen einander völlig ausschließen.

Der willkürlich **arbeitende Muskel** besteht aus zwei Sehnentheilen, mit welchen er sich an die Knochen anheftet, und einem mehr oder minder stark entwickelten Fleischtheil, durchsetzt mit Gefäßen, Nerven, Fett, Bindegewebe. Er empfängt seine Befehle durch die Nerven, seine Action ist Arbeit, resp. Wärme-Erzeugung, d. h. Verwandlung der Spannkraft in lebendige Kraft. Der Züchter des **Arbeitsthieres** pflegt naturgemäß die Kraft des Sehnentheils im Muskel, sowie dessen Gesundheit und Widerstandsfähigkeit gegen Störungen. Das prüfende Streichen und Fühlen vom Sprunggelenk oder Vorderfußwurzel abwärts bis zum Fesselgelenk ist für den Kenner ja nicht nur ein Prüfen der Körperstelle selbst, sondern er urtheilt dadurch zugleich über die Sehnenbildung überhaupt und die Vigorosität des arbeitenden Theils im Organismus. Bei der Muskulatur selbst aber wird er durch Züchtung und Trainiren eine Neigung zu erzielen suchen, welche zwar die Ernährung bis zur äußersten Kräftigkeit des Muskels gestattet, aber Bindegewebe und Fett auf das geringste erforderliche Maß beschränkt — „Turnerzustand".

Entgegengesetzt ist der Weg, welchen der **Fleischzüchter** verfolgt. Für ihn war schon das Skelett ein nothwendiges Uebel, es diente nur dazu, das Fleisch zu tragen, so die Sehne auch nur, den Muskel mit den Knochen zu verbinden; Zweck für ihn ist: ein möglichst zartes, mit Fett und Bindegewebe durchwachsenes Muskelfleisch zu erzielen. Bei manchen Racen lagert sich das Fett klumpenweis und besonders ab, bei anderen (Shorthorn, Southdown) durchwächst es die Muskelbündel. Letzteres ist für den Wohlgeschmack das Erwünschte, und eine gewisse Neigung des Muskels zu pflegen, daß er sich in dieser dem Turnerzustand entgegengesetzten Weise ausbilde, hat in's Besondere der englische Züchter seit einem Jahrhundert als Ziel vor Augen gehabt. Daher die völlige Trennung von Arbeits- und Mastvieh bei der Züchtung des Rindes, eine Differenz, welche wir in Deutschland noch nicht in dem Maße verfolgen können. Schon Bakewell ging bei der Paarung seiner Racethiere mit der klarsten Erkenntniß darauf aus, diejenigen Theile des Thierkörpers

zum Ansatz von Muskelfleisch zu veranlassen, welche zugleich die werthvollste Fleischqualität zu bilden vermochten, Lendenpartie, sirloin, roastbeaf.

§ 211.

Das Nervensystem ist bei der Züchtung in sofern von höchster Wichtigkeit, als durch dasselbe dem ganzen Organismus ein gewisser Grad der Action oder Depression aufgedrückt wird. Wir wollen bei dem Pferde mehr oder minder „spirit", je nach den Leistungen, welche wir verlangen, so beim Hunde. Bei dem Schwein und Rind ist der Engländer seit lange bemüht, die Nervosität herabzustimmen, das Temperament ruhiger zu machen, damit das Thier in seiner Schwerfälligkeit bei größerem Fettansatz sich behaglich fühle. Das Schaf scheint gleichmäßiger organisirt zu sein; nur die Kampfeslust der gehörnten Widder bleibt, bei den ungehörnten Racen verliert sich auch diese allmählig.

Für die Ausbildung der Sinnesorgane ist außer der richtigen Zuchtwahl noch besonders das Verhalten des Thieres in der Jugend von Einfluß. Freiheit in der Bewegung, Abwechselung, Bewältigung von allmählig wachsenden Hindernissen üben Aufmerksamkeit, Auge, Ohr und Geruchssinn; — möglichste Herrichtung eines Naturlebens (gute Paddoks) ist daher z. B. für Erzeugung einer edlen Pferderace Bedingung; auch beim Gebirgsvieh (Rind, Ziege) bilden sich die Sinnesorgane normaler aus, als bei Niederungs- oder Stallvieh. — Je feiner die Action eines Organes, z. B. des Auges oder des Gehörs, desto längere Zeit gehört zu ihrer Ausbildung; alle Uebung des Individiums vermag nicht das Erbe von Generationen in einem guten Jagd- oder Hirtenhund zu ersetzen, wohl aber gehört „Dressur" zur Erhaltung dieser Eigenschaft, und der Züchter weiß sehr wohl den Werth eines dressirten Stammthieres, gegenüber einem unausgebildeten zu schätzen.

Einen hohen Werth legt der Araber auf ein reich entwickeltes Centralorgan, breite Stirn, mithin großes Gehirn, sehr kräftig entwickelte Rückenwirbelsäule und sonach wohlgelagertes und geschütztes Rückenmark sind von jeher in diesem Vaterland der edlen Pferdezucht gepflegt worden.

Die Thätigkeit der sensiblen und motorischen Nerven ist wohl eine der wenigst aufgeklärten Functionen des lebenden Wesens; nichts desto weniger begründet der schnelle Verkehr zwischen Empfindung und Reaction gegen dieselbe den Gebrauchswerth eines Thieres in hohem Grade — das scheuende und aufmerkende Pferd, der Spürhund. Die meisten Reflexbewegungen sind zwar ursprünglich solche der Abwehr, aber allmählig gehen sie bei den älteren Thieren in willensvolle Handlungen über, — Schlagen der Pferde, Launen derselben, Stoßen der Bullen, welches oft

in ihrem Sinn ein Spielen ist, freilich ein gefährliches. Der englische Hunter ist fromm, so der Shorthornstier, und doch ist der erstere voll spirit, und der letztere phlegmatisch.

§ 212.

In Bezug auf das Respirationssystem und die damit zusammenhängende Circulation des Blutes begegnen wir ähnlichen Unterscheidungen in der Züchtung wie beim „Spirit" — wir suchen diese Systeme auszubilden beim arbeitenden Thier, herabzustimmen beim Mastthier. Der Verbrennungsproceß des überschüssigen Blut-Kohlenstoffes geht in den Lungen um so lebhafter vor sich, je größer die Berührungsfläche zwischen Luft und Lungensubstanz, je schneller der Blutstrom und je tiefer die Inspirationen sind. Mithin werden wir die Athmungsfähigkeit zu Leistungen des Rennpferdes am höchsten zu schrauben suchen, und für solche Fälle große Lungen cultiviren, — während der Master den Athmungsproceß nur als ein nothwendiges Uebel betrachtet, die möglichst kleinsten Lungen züchtet und solche, die zu fettiger Degeneration neigen, ferner aber auch in der Haltung seiner Thiere durch Temperatur-Regulirung Puls und Athmung deprimiren wird. Unter ein gewisses Maß kann freilich um der allgemeinen Vigorosität der Race willen in Unterdrückung eines Organes nicht herabgegangen werden. Nach Baudement's Untersuchungen bei 102 Ochsen (siehe Grouven, kritische Darstellung der Fütterungsversuche) hat von zwei gleich schweren Thieren das jüngere die schwerere Lunge, entspricht dem größeren Umfange des Brustkastens eine kleinere Lunge; engbrüstige Thiere haben verhältnißmäßig die schwersten Lungen, frühreife Racen zeichnen sich durch geringeres Lungengewicht aus. „Hiernach darf man bei Thieren mit starkem Brustkorbe und rascher Ausbildungsfähigkeit auf eine kleine Lunge und damit auch auf eine gemäßigte Athemthätigkeit schließen."

§ 213.

Ueber den Proceß der Ernährung und die Organe desselben werde ich in dem folgenden Capitel ausführlicher sprechen; hier handelt es sich nur um die Principien, welche der Züchter zu verfolgen hat.

Wenn wir eine aus Merino's und Southdowns gemischte Lämmerheerde auf einer guten Weide zusammen grasen lassen, so werden nach einigen Wochen die Southdowns erheblich größer und schwerer geworden sein als die Merino's. Zwei Momente haben dazu beigetragen: erstlich die Fähigkeit der Southdowns, Nährstoffe besser zu assimiliren, zweitens aber auch die Disposition und Gier, quantitativ mehr zu fressen und qualitativ sich auch wohl geschickter das bessere Futter auszusuchen. Die

Southdowns haben nicht ebensoviel Gras consumirt auf derselben Weide als die Merino's, sonderr mehr und besseres. In ähnlicher Weise überragen die englischen Rind- und Schweineracen die unseren, und in Anerkennung dessen ist die Einführung derselben oder besser Kreuzung unserer Racen mit den englischen praktisch immer mehr in Aufnahme gekommen. Aber es ist nicht außer Acht zu lassen, daß mit dieser Fähigkeit der productiven Nahrungsaufnahme auch eine größere Bedürftigkeit nach derselben Hand in Hand geht. Ist die Darreichung unter dem Maß der Gewöhnung einer Race, so leidet das Individuum, und die Zucht degenerirt allmählig, wie sich z. B. bei Ueberpflanzung von Southdowns auf magere Sandweide reichlich documentirt hat: es war die edle Merinowolle durch die Kreuzung verdorben und die stattlichen Staturen der Southdowns wichen allmählig einer der Localität und Futterung angemessteneren dürftigeren. Aehnliches beobachten wir bei den übrigen Hausthieren, besonders wo durch die Ernährungsart gewisse Körperformen bedingt sind, — Länge des Halses bei der Weide, Ausbildung der Gliedmaßen zum Klettern u. dgl. Es werden im „Kampf um's Dasein" die unfähigen Racen durch Verkümmerung ihrer Ernährung aus Orten gedrängt, wo sie nicht die Bedingungen ihres Gedeihens finden.

§ 214.

Die Eigenschaften des Sexualsystems sind zwar mehr noch als andere Eigenthum des Individuums, und die Natur scheint sich in ihnen die Fähigkeit vorzubehalten, alle Abweichungen von dem Urtypus der Species wieder abzustreifen; dennoch aber darf der Züchter diese Organe nicht außer Acht lassen. Der äußere Bau des Beckens, der freilich dem Knochensystem angehört, ist unbedingt auch maßgebend für Lage und Bau des Uterus und bei der Paarung oft entscheidend. Die Formen der männlichen Organe sind selten erheblichen Fehlern unterworfen, so daß sie ein Thier zur Züchtung unbrauchbar machten.

Wesentlich aber vor Allen innerhalb einer Race ist die Erzielung und Erhaltung der Fruchtbarkeit. Diese Eigenschaft ist gleich wie die Ernährungsfähigkeit einer der wichtigsten Erhaltungs- und Verbreitungsfactoren einer Zucht. Frühe Geschlechtsreife, lebhafter Geschlechtstrieb, lang andauernde Leistungsfähigkeit der Fortpflanzungsorgane bei beiden Geschlechtern, haben Racen wie den Shorthorns eine so große Beliebtheit und Verbreitung verschafft.

§ 215.

Von den drüsigen Secretionsorganen ist es besonders das Milch erzeugende, welches von dem breeder in erster Reihe zu berücksichtigen

ist. Wo Milchproduction seit Generationen Hauptzweck der ganzen Racenbildung gewesen ist, wie z. B. bei dem Milchvieh der Nordseemarschen und einigen Schweizerracen, genügt eine einfache Auswahl der Nachkommenschaft milchergiebiger Individuen, und in dieser Richtung werden jene uralten Zuchten von keiner neueren Race übertroffen. Schwieriger ist es, wo die Milch nicht alleiniger oder gar nur Nebenzweck ist, und entweder das Arbeits- oder Mastthier als Zielpunkt der Züchtung gilt. Die Natur selbst aber giebt dem Züchter für diese Fälle sehr vornehmliche Winke und Warnungen, insofern die Aufzucht des jungen Thieres ohne reichliche oder doch völlig ausreichende Milchnahrung im Großen unmöglich wird. Wenn man von einem hochedlen Merinoschaf, welches nicht Milch genug zum Säugen hat, noch Lämmer zieht, und letzteren werthlosere Ammen giebt, so ist ein solches Verfahren doch nur als Ausnahme zu betrachten. Eine ganze Race kann in der Praxis nur fortbestehen, wenn die Milch für die Jungen nicht fehlt. — Inwieweit sich aber höchste Milchergiebigkeit mit entweder Arbeits- oder Mastfähigkeit vereinen läßt, ist ein gegenwärtig noch eifriges Streben der Züchter. Eine Race ist für diese Hochstufe noch nicht vorhanden, wohl aber leisten Kreuzungsproducte verschiedener Racen darin vortreffliches. Man erzielt durch Kreuzung von Westfriesischem Vieh mit Shorthorns in Harlingen eine Mittelzucht, wo die Kuh anfangs trefflich in Milch, im sechsten Jahre eine Neigung zur Fettbildung entwickelt und als verhältnißmäßig gutes Schlachtstück zum Londoner Markt geht.

Unter den deutschen Racen (s. § 250) vereinigt das Anspacher Rind Milch-, Mast- und Arbeitsfähigkeit in hohem Grade, ohne jedoch in einer einzelnen dieser Eigenschaften zu excelliren; Arbeits- und Mastfähigkeit die Egerländer und einige kleine energische mitteldeutsche Gebirgsracen (Vogelsberg, Westerwald). Die Shorthorns sind zur Arbeit völlig unbrauchbar, werden auch nie auf den englischen dairy farms gehalten; doch aber habe ich in England sehr hohe und dauernde Milchergiebigkeit bei einzelnen Individuen kennen gelernt. Die äußere Kräftigkeit des Muskels entscheidet dabei nicht für seine Leistung als Arbeitsapparat — muskulös und sehnig sind sogar oft Gegensätze. Auch geben nicht immer Kreuzungen zweier guter Milchracen wieder ein gutes Milchthier, erst das Experiment entscheidet.

§ 216.

Schon Backwell legte auf Erzeugung einer feinen Haut beim Mastthier einen hohen Werth. Heute ist die Anschauung Allgemeingut

der Züchter geworden; insbesondere schätzt man auch die leichte Verschiebbarkeit der Haut, weil sie auf eine Neigung zur Fettbildung unter der Haut, und somit auf eine allgemein dahingehende Körperdisposition schließen läßt. Großartig hat sich die Gewalt des Züchters über ein Product der Haut in der feinwolligen Merinozucht bewiesen. Mit welcher Aengstlichkeit wurde die Wolle eines Sprungbockes an jedem Körpertheile untersucht, und ein sonst gutes Thier wegen einiger grober oder untreuer Haare nicht zur Stammzucht verwendet. Es ruhte eine ganze Wissenschaft in der Wollkunde und Züchtung auf Wolle (Perault de Jotemps), jetzt freilich einer anderen Mode gewichen.

Die große Bedeutung, welche die Haarbedeckung sowohl ihrer Substanz als ihrer Farbe nach einnimmt, ist von Darwin wissenschaftlich scharf hervorgehoben (Entstehung der Arten, Cap. 5). Er benutzt sie häufig zur Begründung von Abstammungshypothesen, besonders bei den verschiedenen Species der Gattung equus. In der Rindviehzucht sind die Farben durch ihre Grellheit ein sehr brauchbares Hülfsmittel für den Züchter; er schließt von der Vererbung kleiner Male an irgend einem Körpertheil mit Recht auf die Vererbungsfähigkeit eines Thieres, und wird dadurch zur Vorsicht oder zu weiteren Experimenten auf Hoffnung angetrieben. Vielfach werden ja Rinderracen außer durch den Bau noch durch constante Farben gekennzeichnet, selbst Kreuzungsracen können einen festen Farbentypus erlangen, wie die Anspacher oder die getiegerten Nachkommen von Algäuern mit Anglern. Auch für die Acclimatisation kann die Farbe von Werth sein.

Die Züchtung auf das Gehörn, das wir auch als Hautgebilde ansehen müssen, liefert ein ungemein schnelles Resultat, — sie ist Modesache. Wenige Generationen genügen, um bei Schaf und Rind eine völlige Umwandlung des Gehörnes hervorzubringen. An Bakewell's Longhorns mußten sehr bald die Hörner abgesägt werden, wenn sie die Thiere nicht am Fressen hindern sollten. Bei der Merinozucht wechselte die Liebhaberei für gehörnte und ungehörnte Mutterschafe öfters, — in drei Generationen stellte sie der Züchter dar, wie sie verlangt wurden.

Der Huf wird bei Züchtung des Niederungs- und des Stallviehes oft in einer Weise vernachlässigt, daß derselbe zur Karrikatur wird, beim Gebirgsvieh märzt sich der verbildete Huf von selbst aus. Beim Pferde ist die Kunst des Hufbeschlages der größeste Feind einer correcten Hufzüchtung; — der schlechte Huf wird immer unschädlicher gemacht durch das gegenwirkende Eisen, bis doch auch eine Zeit eintreten wird, wo wir wieder auf das „unbewußte" Princip der Steppenracen greifen müssen, wenn wir unsere militärische Wehrkraft nicht beeinträchtigen wollen.

Beim Zebu hat man Zuchten mit großen stattlichen Hörnern und kleinen in der Haut beweglichen gebildet. — Verbreitung des polled (ohnhörnigen) Viehes von Schottland, an den Küstenländern der Nord- und Ostsee bis Riga, Archangel und ins Innere Rußlands hinein (Witepsk). Züchtung von 4 und 8 Hörnern bei den Himalaja-Schafen. Horn zu ernähren kostet viel, man kann statt dessen Wolle züchten. — Den Zusammenhang des Hornes mit der Schädelbildung können wir uns leicht darthun an der Veränderung des letzteren. Der hornlose Schädel kann schwächer sein, der gehörnte muß stärker construirt sein, das Stirnbein muß kräftiger werden; und mit dem schweren Kopf müssen Halswirbel, Rückenwirbel und vordere Gliedmaßen auch stärker sich entwickeln, um die Last zu tragen. (H. v. Nathusius.)

Selten hat ein Esel schlechte Hufe. Auch die Maulthiere excelliren in diesem Körpertheil. Die Natur will keine Krüppelformen, daher kehrt sie im Bastard in ihrer Ursprünglichkeit wieder, freilich auch Rohheit und „Bestialität".

Ueber die wunderbare Wiederkehr einzelner Federn in Farbe und Form bei Tauben und Hühnern verweise ich auf Darwin „Variiren ꝛc.", Cap. 5. So auch über die Correlation von Haar und Zahn bei Hunden, den Haaren und Borsten bei domesticirten Ebern. Cap. 25 „daß die bedeutende Größenreduction der Hauer bei denselben wahrscheinlich in naher Beziehung zu ihren verkleinerten Borsten steht, die in einer gewissen Ausdehnung Folge des den domesticirten Thieren gewährten Schutzes sind".

In demselben Capitel stellt Darwin die Beziehung der Farben zur Constitution zusammen, das Krankwerden weißer Schweine durch Buchweizen, durch Lachnantes tinctoria, weißer Schafe durch Hypericum crispum, weißer Pferde durch mehlthauige Wicke, und andere Erscheinungen, wo Pflanzengifte Fieber, Geschwulst, selbst Tod verursachten, indeß nur bei weißen und weißgefleckten Thieren.

Siehe daselbst auch einige Beziehungen zwischen Huf, Horn, Haar und Wolle bei Pferd und Schaf.

§ 217.

Nach Darwin sind unsere jetzigen Species constant gewordene Varietäten, und unsere Varietas ist eine beginnende Species. In wieweit für den Zoologen und Botaniker dieser Ausspruch Geltung haben mag, ist hier nicht der Ort zu untersuchen: Für den Thierzüchter ist darin der leitende Gedanke zu seinem Verfahren correct vorgezeichnet. Pflege, Entwicklung, Ausbeutung der Varietas ist die eigentliche Aufgabe des Züchters, sein Kampfplatz und sein Siegesfeld,

wenn er mit Verständniß der Natur und mit Nachdenken operirt, sein Verdruß und Schaden, wenn er kritiklos „ins Blaue" kreuzt. Der Uebergriff in die Bastardirung von Species mit Species findet technisch nur bei Pferd und Esel statt, und die Natur hat in der Unfruchtbarkeit dieser Bastarde einen segensreichen Riegel vorgeschoben.

Wir bezeichnen die Varietas vom Standpunkt des Züchtens aus nicht zweckmäßig mit dem zoologisch oder botanisch gebräuchlichen Ausdruck Spielart, denn der Züchter darf nicht ein unbewußtes Spiel der Natur darin erblicken, er muß als mitagirender Theil einen Zweck bei der Paarung vor Augen haben, ein Ideal, dem er in technischer Vollendung zustrebt. Der Ausdruck für Varietas Race oder Rasse, wenn er auch ursprünglich nur den englischen Wettrenner, racer, bezeichnen sollte, ist so recht geeignet und deshalb üblich geworden, daß wir trotz seiner mangelnden Definition und Beschränkung ihn als den besten anerkennen müssen. Der Engländer bezeichnet Race mit breed, Zucht, insofern er von der Naturrace absieht, ähnlich Columella und Plinius, genera.

Settegast unterscheidet primitive, Uebergangs- und Züchtungsracen; alle drei können in ihrer Weise verkümmern oder ausarten, wenn sie in ihrer Entwickelung nach irgend einer Seite behindert sind, sie verlieren dann ihre charakteristischen Merkmale, welche bei den primitiven Racen mehr zoologischer, bei den Züchtungsracen mehr physiologischer Natur sind. Durch die „Variabilität", die „Acclimatisationsfähigkeit" werden dem Menschen die Racen werthvoller für bestimmte Zwecke, sie erlangen dadurch die Fähigkeit der Bild- und Biegsamkeit, „Flexibilität." „So folgen sie den Fußstapfen wirthschaftlicher Erstarkung, dankbare Begleiter des Menschen."

§ 218.

Die weitere Verfolgung einer einzelnen Richtung innerhalb der Varietas bezeichnen wir als Züchtung einer Subvarietas, Unterrace, z. B. Merino electoral und Merino negretti. Die Herausbildung einer einzelnen Eigenschaft innerhalb der Race oder Unterrace nennen wir Schlag, z. B. leichter Reitschlag, gradus. Die Aechtheit des Blutes von den Voreltern her und mithin die Erwartung einer sichern Vererbung kennzeichnet den Stamm, stirps, daher der Stammbaum, pedigree, im studbook und herdbook oft höher geschätzt wird, als das Individuum es verdient. Nur innerhalb eines Stammes läßt man die Bezeichnung fullbred, Vollblut eintreten. — Von einem Stamm können eine größere Anzahl Heerden gezüchtet werden, grex, in Eng-

land die second hand breeders. Innerhalb der Heerde unterscheiden wir dann noch die Blutsverwandten, cognati, in näherem oder entfernterem Sinne.

Paarung von Species mit Species bezeichnen wir mit Bastardirung, Paarung von varietas, gradus, stirps, Thiere verschiedener greges mit Kreuzung, crossing, croisement, Paarungen innerhalb einer Heerde mit Inzucht, breeding in, wobei noch die Verstärkung für die Paarung in nächster Blutsverwandtschaft In und Inzucht, breeding in and in, benutzt wird. — Ich habe versucht, den oft willkürlichen Gebrauch von Ausdrücken in vorstehender, aus der Praxis unmittelbar entnommener Stufenfolge wenigstens zu formuliren. Ausdrücke wie „Halbblut", „Dreiviertelblut" und dgl. ergeben sich ohne Definition, doch siehe § 222. Wenn man die Paarung nächster Blutsverwandten auch „Incest-Zucht" nennt, so halte ich dies für einen Fehlgriff. In dem Incest liegt eine moralische Verurtheilung dieser Paarung, — man kann aber beim Thier nicht von Moral sprechen, und dem Züchter hierbei einen moralischen Vorwurf machen zu wollen, wäre doch ungereimt.

§ 219.

Kreuzung und Inzucht sind mithin nur dem Grade nach verschiedene Paarungen männlicher und weiblicher Individuen derselben Species; Kreuzung ist der allgemeinere Ausdruck und wird in der Praxis und Wissenschaft auch öfters gleichbedeutend mit Paarung gebraucht.

Das Product der Paarung zweier Individuen pflegt ein mittleres zwischen Beiden zu sein, — die Eigenschaften von Vater und Mutter verschmelzen oft zu einem wunderbaren Gemisch, welches gleichzeitig oder auch periodisch nacheinander Züge und Wesen des Vaters und der Mutter hervortreten läßt. Es sind viele willkürliche Behauptungen in diesem Gebiete aufgestellt worden, — correcte fortgesetzte Beobachtungen oder gar Experimente haben aber eine große Menge zum Theil noch jetzt populärer Ansichten bereits in das Fabelland verwiesen. Fast mehr handelt es sich darum, diejenigen Thatsachen oder Ansichten namhaft zu machen, welche nicht erwiesen sind, als die feststehenden. Nicht erwiesen ist irgend eine ausschließliche Präponderanz von Vater oder Mutter, auch nicht daß vom Vater „die Statur" komme und von der Mutter das Nervensystem, „die Frohnatur" (Goethe) oder umgekehrt, auch nicht daß besondere Körpertheile dem Vater, andere der Mutter folgen. Nicht erwiesen ist, worauf das Zahlenverhältniß zwischen männlichen und weiblichen Nachkommen beruhe; weder das Alter der Eltern oder eines der Eltern, noch die Kraft, noch die öftere Zeugungs- oder Geburts-Anstrengung bedingen einen nachweisbaren Einfluß. Die Thury'sche

Theorie, wonach bei beginnender Brunst gedeckt die Kuh ein weibliches, bei vorgerückterer Brunst ein männliches Individuum gebären sollte, und welche wenigstens den Versuch einer wissenschaftlichen Begründung nicht verkennen läßt, hat sich nicht bewährt. Das sogenannte Versehen, welches beim Menschen eine so mysteriöse Rolle spielt, ist bei Thieren bezüglich seines Einflusses auf das Junge nicht erwiesen. Ebenso ist die Infection des Mutterthieres durch eine einmalige Befruchtung auf künftige Geburten hinaus völlig unerwiesen.

Feststehend sind für unsere Hausthiere die wenigen Thatsachen der oben erwähnten Aehnlichkeit mit Vater und Mutter, die nahezu Gleichheit der Geschlechter der Zahl nach, und die Eigenschaft einzelner Individuen, sich selbst stärker zu vererben (Ecclipse, Colling's Shorthorn-Stier Hubbak). Letztere Qualität tritt mehr in die Augen fallend auf beim Verfolg der Nachkommen eines männlichen Thieres, aber nur deshalb, weil das weibliche Thier nur eine geringere Anzahl Individuen im Lauf seines Lebens gebären, während ein männliches eine sehr zahlreiche Nachkommenschaft hinterlassen kann, und bei Edelthieren durch vorwiegende Verwendung zu hinterlassen pflegt. Was von dem ganzen Thier gilt, kann auch bei einzelnen Theilen des Körpers hervortreten, daher die Vererbung gewisser individueller Eigenthümlichkeiten oft durch Generationen. Am wunderbarsten war mir stets die Einwirkung der Voreltern auf ein so secundäres Product, welches noch dazu vom Thiere periodisch abgestoßen wird wie die Wolle, — das Hervortreten einzelner prägnanter Wollfehler bei sonst guten Thieren in der zweiten und dritten Generation. — Eine solche Wiederkehr voreltlicher Eigenschaften, sowohl der guten als der unerwünschten, wenn sie in der Zwischengeneration nicht zu Tage treten, nennen wir Rückschlag oder Atavismus. Er ist nicht etwa Abnormes, sondern das Naturgemäße, kann ein Hemmniß der Race oder Typenbildung sein, aber auch ein Förderungsmittel. Oft bleiben sogar scharf ausgeprägte Eigenthümlichkeiten zwei und drei Generationen völlig latent und treten erst im Ur-Urenkel wieder hervor (Schimmel bei arabischen Pferden durch einige Generationen Füchse). Der Hochzüchter nimmt sich ängstlich in Acht, ein Thier zu brauchen, dessen pedigree ihm nicht Sicherheit gewährt, wohl wissend, daß des Menschen Auge und selbst das des Kenners nicht im Stande ist, hindurchzublicken in die ruhende, aber nicht ertödtete unliebsame Vererbungsfähigkeit.

§ 220.

Die Ergebnisse der Züchtung sind es, aus denen ich vorstehende Theoreme in Kürze entwickelt, — ich will nun die Methoden selbst, in

denen die Ausführung, Praxis der Züchtung sich bewegt, charakterisiren.

Nicht Kreuzung allein und nicht Inzucht allein, sondern Kreuzung und Inzucht, d. h. (§ 219) Paarung nicht verwandter oder Paarung blutsverwandter Thiere in wohl überlegter Abwechselung haben die Züchtungsracen gebildet. Der Scharfblick begabter Züchter für Eigenschaft und Vererbungsfähigkeit einzelner hervorragender Individuen (Individual-Potenz), und wiederum die Zähigkeit, Charaktere durch fortdauernde wiederholte Einimpfung dauernd zu fixiren (Constanz) haben, zuweilen mit zu einseitiger Betonung der Individualität oder der Constanz zusammen gewirkt, die vorzüglichen Erfolge zu erzielen, deren wir uns heut zu Tage in der Thierzucht und ihren Leistungen für die Nation erfreuen.

Die Gründer der Zuchtracen können unmöglich Reinzucht getrieben haben, denn sie mußten durch geniale Combination erst gestalten, — den Erhaltern der Race aber lag es ob, durch „Reinzucht", d. h. Fernhaltung heterogener Typen, das erworbene Gut festzuhalten, und im Einzelnen geschickt zu vervollkommnen.

Durch Benutzung vorzüglicher Individuen wurde nachweisbar die jetzige englische Vollblut-Pferderace erzeugt (Darley's Arabian horse, Flying Childers, Ecclipse, Almansor). Seit Anfang vorigen Jahrhunderts aber scheint nur rein orientalisches Blut auf den Wettrennen mit Erfolg concurrirt zu haben, und so ist der Begriff des „Vollblut" auch nach dem Studbook auf Nachkommenschaft von einzelnen hervorragenden Siegern beschränkt, so daß man hier von einer völligen „Reinzucht" sprechen kann, obgleich Paarungen in naher Blutsverwandtschaft, welche anfangs hin und wieder stattgefunden haben, jetzt nicht mehr vorkommen, auch wegen der Ausdehnung des Materials nicht mehr vorzukommen brauchen.

Anders war es bei Bakewell, 1726—1795. Er wählte aus den vorhandenen Rindvieh-Racen die Longhorns als die ihm dienlichst scheinende heraus, und züchtete, wie Marshal und Culley ausdrücklich berichten, in nächster Blutsverwandschaft, beginnend mit zwei Kühen, die er von einem Mr. Webster kaufte, und einem Bullen aus Westmoreland. Wie weit indessen Bakewell darin gegangen, ist Geheimniß geblieben, so auch bei Erzeugung seiner berühmten Dishley-Schafrace.

Uebertroffen wurde im practischen Erfolge Bakewell durch Charles und Robert Colling, deren Haupterfolge in den Anfang dieses Jahrhunderts fallen. Sie sind die Begründer der neuen Shorthorn- oder richtiger Durhamrace. Anfangs züchteten sie die Teeswatesrace in sich, ein vorzüglicher Bulle Hubbak förderte die Zucht außerordentlich, aber erst durch

den Bullen Bolingbroke ward die neue Zucht fixirt, derselbe wurde mit einer Galloway-Kuh gepaart, und die Nachkommen dieser Kreuzung sind als die ersten „Shorthorns, new Durham cattle" zu betrachten.

Mein Großvater kaufte im Jahr 1811 sächsische Merinos und seine Thiere überragten bald die der Mutterheerden, aber erst der Bock Morel de Vindé, welchen er 1816 aus Frankreich erhielt, gab der Mögliner Schäferei die bahnbrechende Stellung, welche sie von 1820 ab einnahm. Ich habe die Wollproben aus jenen und aus späteren Jahren, offen für jedes Studium, der Sammlung im landwirthschaftlichen Museum zu Berlin übergeben.

Das veredelte Essex-Schwein verdankt (Darwin, Youatt) seine Vorzüglichkeit wiederholten Kreuzungen mit dem neapolitanischen, wahrscheinlich in Verbindung mit irgend einer Zumischung chinesischen Blutes.

§ 221.

Aus den angeführten Beispielen (220) geht hervor, daß es mehr das Ingenium des auswählenden Züchters ist, welches die Racen schafft, als daß eine Naturdisposition von selbst sich fortdauernd vererbte. Ich könnte von der feinwolligen Merino-Zucht aus den Stammregistern der Mögliner Heerde viele Beispiele anführen, wo die Natur, wenn nicht der Züchter fortwährend corrigirend eingegriffen, sehr bald die mühsam erzielten Raceneigenschaften wieder einbüßen läßt. Wie mancher Landwirth hat mit theuren Preisen sich eine vorzügliche Heerde zusammen gekauft, aber er konnte sie nicht auf dem Hochpunkt erhalten; und wiederum ein andrer, mit dem Ingenium des Züchtens ausgestattet, brachte mittelst weniger Individuen bald eine renommirte Heerde zu Stande. Wenn Thiere in großen Herden stets unter sich gepaart werden, sei es durch natürliche Zuchtwahl, sei es durch menschliches Eingreifen, so tritt naturgemäß eine Conformität der Race ein, vornehmlich durch die gleichen klimatischen und Ernährungsbedingungen (Podolisches Rind, Astrachansches Schaf), diese Conformität ist aber noch nicht Garantie einer ebensolchen Gleichheit in der Vererbungsfähigkeit. Nichts lag ja für den Specialzüchter näher, als die Erzielung gewisser erstrebter Charaktere durch Paarung der nächsten Blutsverwandten, sobald sie diese Charaktere hervortretend aufwiesen; und doch hat eine fortgesetzte In- und Inzucht sich als nicht durchführbar ergeben. Es vererbten sich mit den Tugenden zugleich die Fehler und Schwächen; Statur und Kraft litten, vor Allem aber trat Unfruchtbarkeit der Nachzucht ein. Letztere Eigenschaft lag nicht im weiblichen Thier allein, oder im männlichen allein, denn das weibliche, gepaart mit einem nicht verwandten männlichen (Blutauffrischung), wurde befruchtet, und das vorher nicht befruchtende männliche, gepaart mit einem nicht

verwandten weiblichen, befruchtete ebenfalls. Die von der Natur erstrebte Differenzirung der Geschlechter kann von Menschen nicht rückgängig gemacht werden. Die latenten, ebenfalls sich vererbenden Eigenschaften bereiten dem Züchter oft mehr Schwierigkeiten in der Erreichung seines vorgesetzten Ideales, als das Hervortreten der offenkundigen ihm hilft, sie glimmen so zusagen unter der Asche weiter, und um so gefahrdrohender, je näher die gepaarten Individuen verwandt sind. Sehr bald treten die negativen Erscheinungen der In- und Inzucht bei Schweinen ein; daher der oft schnelle Verfall guter Zuchten bei Landwirthen, welche ihren Stamm nicht früh genug mit ähnlichen aber nicht blutsverwandten Thieren auffrischten.

§ 222.

Nur wenigen Züchtern gelingt es, neue Racen oder Stämme zu bilden; und es genügt auch eine mäßige Zahl von Stammheerden für ein großes Territorium, ja es liegt eine solche Arbeitstheilung im nationalen Interesse, welche Sorge trägt, daß einerseits Edelthiere rein gezüchtet werden, andererseits die große Masse der Landracenthiere allmählig auf eine höhere Stufe gehoben werden. Es geschieht dieses Veredeln schneller durch Gebrauch ausgezeichneter männlicher Vollblutthiere, als durch Verwendung von Mischlingen. Weil aber die letzteren oft recht billig sind, und zuweilen durch ihr Aeußeres (Blendling) blenden, so finden sie bei den Landwirthen vielfach mehr Absatz, als sie verdienen, und hindern dadurch die Emporhebung von Zuchten. Man spricht von Vollblut, Halbblut, Dreiviertelblut u. s. w. Einige sind der Ansicht, daß in acht oder sechszehn Generationen eine Landrace durch beständige Kreuzung mit Vollblut selbst zu Vollblut umgewandelt sei. Fällt denn nun auch das Product gerade in die Mittellinie des Winkels der sich kreuzenden Zeugungskräfte? Ich meine, wenn man einmal einen quantitativen Maßstab an die Kreuzungsproducte legen will, dann darf man nicht einfach diese fortgesetzte Halbirung voraussetzen. Wir sprachen von einer Vererbungskraft sowohl beim männlichen, als beim weiblichen Thiere. Wenn zwei Kräfte zusammen wirken, denn Kreuzen ist hier ebenfalls Zusammenwirken, so resultirt daraus auch ein Mittleres nach dem Gesetz des Parallelogramms der Kräfte: die stärkere Macht wird ein Uebergewicht im Product über die schwächere gewinnen. Welche Kraft ist nun die stärkere? Einige legen die Kraft in die Constanz der Race, Andere mehr in die Vererbungsfähigkeit des Individiums (§ 220). Die Frage löst sich für den einzelnen Fall nur durch das Experiment, — und so verfährt der Züchter: er läßt ein männliches Thier, ehe er es in ausgedehntem Maße zur Stammzüchtung verwendet, verschiedene weibliche

Thiere probeweise decken, und unterwirft das Product einer scharfen Kritik. Hier kommt die Fähigkeit des Züchters, dem neugeborenen Thiere anzusehen, was es einst zu werden verspricht, in vollem Maße zur Geltung, — er gewinnt durch dieselbe ein Urtheil über den Gebrauchswerth des Sprungthieres. Für die Theorie finden wir nur dadurch eine Lösung, daß wir Conformität nicht mit Vererbungsfähigkeit verwechseln, und daß wir bedenken, wie wir in einem unbewährten Thiere nur Wahrscheinlichkeit und Hoffnung kaufen. Jeder breeder-gentleman nimmt ein Thier, welches in der Nachzucht fehlschlägt, vom Käufer zurück. Bakewell, aus Furcht, ein Thier zu verkaufen, welches sich in der Vererbung nicht bewähren würde, schlachtete Schafe, für welche er auf der Auction 50 Guineen pr. Stück erlösen konnte.

Man ist leicht versucht zu glauben, daß eine Race, welche seit Jahrhunderten in sich selbst weiter gezüchtet worden, sonach eine große Conformität aufweist und in sich also auch constant ist, daß dieselbe auch eine dieser Zeitdauer der Existenz gemäße Vererbungsfähigkeit habe, — und daß eine junge Race, wie die Shorthorns, ihr darin nicht gleichkomme. Dieser Schluß ist unrichtig. Mir sind leider niemals Kreuzungen von Shorthorns mit podolischem Vieh zu Gesichte gekommen, wohl aber sieht man bei Kreuzungen der Shorthorns mit holländer Vieh die Präponderanz der Ersteren. Wiederum sind die Nachkommen zweier äußerlich möglichst ähnlicher holländer Kühe von demselben Shorthornbullen doch oft sehr verschieden. Ich habe in Harlingen solche Kreuzungsproducte mit langem schmalen Hals, schwachem Hinterkopf und demgemäßem Gliederbau getroffen, daneben in einem Stalle solche mit kurzem dicken Hals und Hinterkopf, gedrungen und kurzgelenkig.

Der Erzvater Jacob mit seinem öfters verurtheilten, aber meines Wissens niemals nachgeahmtem Experiment der Züchtung gesprenkelten Viehes, besaß die Gemüthseigenschaft, welche auch Heller als unerläßlich bei einem Züchter bezeichnete, und welche auch nach Arthur Youngs Bericht, Bakewell in hohem Grade besaß: Geduld. Viel wird in unserem schnelllebigen Zeitalter der Eisenbahnen und Telegraphen durch die Heißsporne der Züchtung verdorben. In wenig Jahren tauchen „Stammheerden reinblütiger Thiere", welche noch dazu mit drei oder vier Mischnamen bezeichnet werden, auf. Es ist dies das Verfahren des Sanguinikers, welcher Kammwolle durch Tuchwolle, die lange Fessel durch die kurze, die kleine Statur durch die große vertreiben will: Gegensatz durch Gegensatz. Niemals führt diese Methode zum soliden Ziel. Die Paarung soll ergänzen, absolut fehlerhaftes Material soll man überhaupt nie zur Weiterzüchtung verwenden; allmählig soll ein Typus in einen

anderen übergeführt werden. Fehler durch Fehler corrigirt, giebt wieder Fehler. Aber ein geringerer Grad von Tugend ist noch nicht als Fehler zu bezeichnen. „Gleiches mit Gleichem" paaren, kann nur auf dem Hochpunkt der Reinheit gelten, und wann tritt dieser ein? „Aehnliches mit Aehnlichem", ist ein zweideutiger Rath, und wenn Settegast sagt: „Ungleiches mit Ungleichem gepaart giebt Ausgleichung", und diesen „Erfahrungssatz" als Zukunftszüchtung constatirt, so gehört auch die genauere Motivirung dazu, welche er pag. 99, 3. Auflage der Thierzucht hinzufügt. Bakewell hatte ein scharf formulirtes Bild in seinen Gedanken vor Augen, zu dem er hinstrebte, — er sah im Individium das Gleichgültige, das der Erreichung des Ideals nicht schadete, das Fehlerhafte, das ihm entgegenstrebte, und das Charakteristische, hic Rhodus, hic salta.

Ein glänzendes Beispiel in neuerer Zeit für diese ruhige, consequente Verfolgung eines festen Zieles bietet uns die Züchtung der seidenglänzenden Mauchampsrace durch Graux. Mit einem „seidenwolligen" Bock im Jahre 1828 in seiner eigenen Heerde zu züchten beginnend, hatte er 1848 die im Grundtypus fertige Race hergestellt, deren Vervollkommnungsfähigkeit auf deutschem Boden von Homeyer-Ranzin und v. Nathusius-Althaldensleben dargethan haben.

Wohl zu unterscheiden von der Kreuzung zu Züchtungszwecken ist die Kreuzung zu Gebrauchszwecken. Es kann hier die Wirkung der Blutauffrischung sehr nutzbar gemacht werden. So die Kreuzungen zwischen Leicester- und Southdownschaf zu Mastzwecken. Während kein Farmer von der Kreuzung weiter züchtet, ist doch keine Gruppe auf dem Londoner Viehmarkt so stark vertreten als eben diese Kreuzung. Aehnlich die Kreuzungen in Deutschland zwischen Southdown und Merino, welche ein gutes Schlachtthier und wohl verkäufliche Wolle liefern.

§ 223.

Die Handhabung der Züchtung geschieht durch die Leitung des Paarungsactes. Man unterscheidet die wilde Paarung, wo männliche und weibliche Thiere gemischt gehen, und sich nach Belieben paaren, „die Böcke unter die Heerde lassen" — den Haremssprung, wo einem männlichen Thier eine weibliche Heeresabtheilung zugegeben wird, — und den Sprung aus der Hand, wo die zu paarenden Individuen zu einander geführt werden, die Begattung unter Aufsicht vor sich geht, und bei Stammheerden in ein Register eingetragen wird.

Behufs der Begattung muß das Eintreten der Brunst abgewartet werden, welcher unsere Hausthiere in regelmäßigen Perioden unterworfen sind. Der Züchter aber vermag durch Benutzung des Spielraums innerhalb der Brunstzeit, durch Uebergehen einzelner Perioden, die Begattungs-

zeit mehr oder weniger zu verlegen, und diese Verschiebung kann aus wirthschaftlichen Gründen von erheblicher Wichtigkeit sein, je nachdem er wünscht, daß die Jungen mit Rücksicht auf Futterbau oder Wirthschaftsarbeit fallen.

Die Einrichtung der Register steht wie eine jede Buchführung in engem Zusammenhang mit dem besonderen Verfahren des Züchters. Allgemeines Erforderniß ist, daß von jedem Thier der Heerde jeder Zeit unzweifelhaft nachgewiesen werden kann, woher es stammt, sowohl von väterlicher Seite als von mütterlicher. Wie weit der Pedigree nach rückwärts zu verfolgen, hängt von dem Alter der Heerde ab. Ein zweites, mehr Hülfsmittel für den Züchter, ist die Führung eines curriculum vitae von einem jeden männlichen und weiblichen Thiere der Heerde, Beschreibung seiner Eigenschaften bei der Geburt, bei der jährlichen oder halbjährlichen Revision, seiner Entwickelung, der Individuen, mit denen es gepaart ist, der Nachzucht, der sonstigen Resultate (Wolle, Milchertrag, Preise bei Schauen oder Verkauf u. dergl.). Es gehören hierzu eine Reihe von Büchern, welche theils tabellarisch, theils nach Art eines Journales zu führen sind; eine stenographische oder Hieroglyphen-Schrift, welche den Uneingeweihten keinen neugierigen Einblick gestattet, pflegt dabei Regel zu sein. Am meisten ausgebildet war diese Zeichensprache bei der edlen Merinozucht (Kunitz); wie überhaupt dadurch, daß der Schafzüchter weit eher Resultate seines Verfahrens erblickt, als der Rindvieh- oder Pferdezüchter, auch in der Bonitur eine weit reichere Fülle von Daten verzeichnet sind, und werden müssen.

Während bei den Pferden das Fallen der Fohlen in einer Wirthschaft zu einem bestimmten Termin festgehalten zu werden pflegt, findet man bei Rindvieh entweder eine Kalbezeit, oder auch, daß die Kälber durch das ganze Jahr fallen. Bei Schafen kann man die Brunst am leichtesten verschieben, da sie sich nach dem Gebären sehr ausdehnt, — bei Schweinen weniger; immer aber pflegt man feste Zeiten zu halten, wo die Jungen fallen, sei dies ein oder zweimal, oder bei Schweinen gar zweieinhalbmal im Jahr.

§ 224.

Nach stattgehabter Befruchtung geht in dem Mutterthier die Entwickelung des Embryo vor sich. Das Bewußtsein, wie tief in den Organismus diese Neubildung eingreift, spricht sich in der unwillkürlich schonenden Behandlung und Rücksicht aus, welche nun der „Mutter“ zu Theil wird. Mit Recht hat Darwin darauf aufmerksam gemacht, wie die Influirung der ersten Stadien der Entwickelung von folgenschwerer

Bedeutung sein könne, nicht nur für die Gesundheit, sondern auch für die Variation des jungen Thieres. Der Züchter hat nur für die richtige Pflege des so vorbedacht gelegten Keimes zu sorgen, und sie ist nicht leichtwiegend, wo oft so viel auf dem Spiele steht. Wo die Züchtung Nebenzweck ist, und das Mutterthier zur Arbeit benutzt wird, muß besonders das Auge des Herrn wachsam sein: eine Ueberanstrengung beim Anziehen, ein erschreckender Schlag, eine Mißhandlung, eine Erkältung können verderben, was des Jahres Mühwaltung ist. — Mit der diätetischen Behandlung muß die reichlichere Ernährung Hand in Hand gehen. Erst wenn das Junge im Mutterleibe stärker wird, tritt diese Anforderung in verstärktem Maße auf. Nicht nur, daß „Futter da sei, wenn die Lämmer geboren sind", sondern daß auch daran nicht gespart zu werden brauche, wenn sie ihre Hauptmassenentwickelung im Mutterleibe bestehen. Die Neugeburt ist eine Plastik im eigentlichen Sinne des Wortes, sie verlangt daher auch vornehmlich plastische Nährstoffe, Knochen und Gewebstheile in normaler Fülle bilden zu können.

[1]) Die Schuld der Nicht-Befruchtung liegt oft mehr an der Handhabung der Paarung, als an der Disposition des männlichen oder weiblichen Zuchtthieres. Bei den Pferden, wo wir durch die Landgestütsstationen zuverlässige Zahlen besitzen, und wo die Paarung selbst gut geleitet wird, kommen auf 100 gedeckte Stuten 40 bis 70 trächtige. Im Großherzogthum Hessen waren die Zahlen der trächtigen Stuten in Procenten der gedeckten in den zehn Jahren von 1865—1875 folgende: 55,8, 51,1, 50,05, 52,5, 52,4, 51,8, 54,0, 51,7, 55,9, 55,4, im Durchschnitt 53,06 pCt.

[2]) Ist nicht die Mißhandlung eines tragenden Mutterthieres und das Verunglücken durch dieselbe einer härteren Bestrafung würdig, als der bloßen „Beschädigung fremden Eigenthumes"? Woher entstehen so viel Brutalitätsverbrechen unter Menschen, als weil die Rohheiten der Knechte gegen die Gespannthiere nicht stärker geahnt werden? „der Gerechte erbarmet sich seines Viehes". Ist das Gleichniß vom guten Hirten und dem Miethling nicht auch in rein irdischen Verhältnissen eine volle beherzigenswerthe Wahrheit?

§ 225.

In runden Zahlen gebiert das Pferd elf Monate nach dem Empfang, das Rind neun Monate, das Schaf fünf, das Schwein vier. Nach Beendigung der Tragezeit tritt die Loslösung des neugebildeten Individuums von dem bisher mit ihm in Eins verbundenen Organismus ein — ein folgenschwerer Act für Mutterthier und Junges, nicht nur bezüglich des Actes der Trennung, Geburt, sondern noch mehr in Rücksicht auf die ganz neuen Functionen des Jungen (Athmung, Blutumlauf, Ernährung durch die Verdauungsorgane, Secretion) sowie die Neubildung im Mutterthier (Milch) und Wiederherstellung der früheren Blutcirculation.

Ich enthalte mich, hier Details über diese Processe zu geben, sie gehören in die Physiologie, die specielle Geburtshilfe, und für den Landwirth ausschließlich in die Praxis, wo mit Sorgfalt, Zartheit, Stille, und der eingeölten Hand des Viehwärters in der Regel mehr geleistet wird,

als mit Herbeiholen von Büchern und Anwendung von Parforce-Hülfe. Zu bedenklichen Fällen ist ohnedies der Thierarzt schleunig herbei zu holen. Ein abgeschlossenes, ruhiges, wohlverwahrtes Plätzchen, Abhaltung aller Aufregungen und müßiger Zuschauer, die angemessene Nahrung und Handreichung für den, nach dem Register ziemlich genau zu bestimmenden Actus vorräthig zu halten, sind die diätetischen vom Züchter herzustellenden Grundbedingungen für das Gedeihen jeder Thierzucht.

Tragezeit genauer beim Pferd 340 Tage im Durchschnitt, beim Rind 285 Tage, beim Schaf 154 und beim Schwein 120. Nach H. v. Nathusius gehen die Merinos 150,3 Tage tragend, die Southdowns nur 144,2 Tage. Die Kreuzungen halten ein Mittleres zwischen beiden.

Die schnellste organische Neubildung findet beim Schwein statt. Binnen Jahresfrist können wir zwei oder zweieinhalbmal zehn Junge rechnen. Nehmen wir hierzu die bei keinem Hausthier erreichte Fähigkeit des Zuwachses: von 2 Pfund Gewicht bei der Geburt auf 200 Pfund innerhalb eines Jahres, so vermögen wir aus einem Mutterschwein im Jahreslauf 5000 Pfund lebend Gewicht an Jungen zu erzielen, daher die Schwankungen in dem Preise junger Schweine, und ihrer Statistik.

Ernährung.

§ 226.

Die Vorgänge bei der Ernährung des Thierkörpers liegen uns in mancher Beziehung klarer vor, als bei der Ernährung der Pflanze. Der „Stoffwechsel" beim Thiere ermöglicht Feststellung der Einnahmen und Ausgaben, Vergleichung des theoretischen Körperbestandes mit dem wirklichen: Statik, Biostatik. Er gestattet häufigere Fragen an die Natur und bringt uns schneller ihre Antworten zurück, das Experiment kann in kürzerer Zeit wiederholt werden. Während die Pflanze eine einzelne Antwort gewöhnlich mit dem Leben büßt, und somit das Individuum erlischt, kann das Thier zu manchen Versuchen während der Spanne seines Daseins wiederholt benutzt werden, ja seine Geschicklichkeit (Voit's Hund!) kommt dem Experimentator zu Gute. Ich möchte die Biostatik der Pflanze einem Ausverkauf vergleichen, wobei das Facit am Schluß des Geschäftes gezogen wird, die des Thieres einem beständig roulirenden Geschäft mit fortwährender Bilance. Die Culturpflanze ist an den Boden und den Jahresturnus gebunden, als stille Dulderin der Unbill des Wetters unterworfen, — das Thier trotzt der Jahreszeit und entzieht sich instinctmäßig jedem Unbehagen, welches äußere Veranlassungen ihm

bereiten wollen. Diese größere Freiheit des Thieres gewährt auch dem Menschen mehr Freiheit zum Versuch, freilich auch weiteren Raum zur Willkür.

Großartiges ist in der Entwickelung der Theorie der Ernährung und Praxis der Fütterung, mit Boussingaults bahnbrechenden Arbeiten beginnend, geleistet worden. Ich will versuchen, eine Anleitung zu geben zum Verständniß des jetzigen Standpunktes dieser Disciplin, so weit sie landwirthschaftliche Verhältnisse, besonders bei Wiederkäuern und Schweinen, betrifft.

§ 227.

Von Milch lebt das neugeborne Thier; es wächst dabei an Größe und Gewicht in Weichtheilen und Knochengebilden. Außer der Milch nimmt es nur atmosphärische Luft ein, deren indifferenten Stickstoff es unverkürzt ausathmet, und für deren Sauerstoff es ein gleiches Volumen Kohlensäure ausgiebt. Aus Milch und Sauerstoff bestehen also die Einnahmen des jungen Thieres in den Organismus. Von diesen nennen wir die Milch Nahrung, insofern sie die Stoffe liefert zur Vergrößerung des Körpers, und zum Ersatz seiner Ausscheidungen und Leistungen, während die Function des Sauerstoffs in der Oxydation einzelner Körperstoffe besteht.

Die Erfahrung beweist mithin, daß die Milch alle zur Ernährung des jungen Organismus erforderlichen Bestandtheile in sich trägt, sie ist ein Nahrungsmittel, und zwar ein vollständiges, weil sie keiner anderen Beihülfe bedarf.

Die physiologische Chemie hat diese erforderlichen Bestandtheile getrennt, gruppirt, und die Functionen der einzelnen Stoffe für die Ernährung festzustellen gesucht. Hiernach unterscheiden wir in der Milch vornehmlich das Fett, den Käsestoff (Caseïn und Albumin) und den Milchzucker als organisirte Stoffe, außerdem Wasser und mineralische Bestandtheile (s. § 261). Die Elementaranalyse ergiebt, daß Fett und Milchzucker nur aus Kohlenstoff, Wasserstoff und Sauerstoff besteht, der Käsestoff aber außerdem noch Stickstoff und etwas Phosphor und Schwefel enthält. Somit faßt man Fett und Milchzucker unter dem Namen der stickstofffreien Nährstoffe zusammen, und bezeichnet den Käsestoff als stickstoffhaltigen Nährstoff, (Eiweißkörper, Albuminstoff, Proteïnsubstanz). Weil im Milchzucker Wasserstoff und Sauerstoff sich in einem quantitativen Verhältnisse finden, wie sie zur Bildung von Wasser H_2O zusammen treten, so hat man ihn ein Hydrat des Kohlenstoffs, „Kohlehydrat" genannt.

Ein ähnlicher Vorgang wie bei der Ernährung des jungen Thieres findet bei dem Ausbrütungsproceß des Eies statt: Weichtheile und Knochen-

gebilde des jungen Thiers entstehen durch Umformung des Dotters, des Eiweißes und eines Theils der Eischale, dabei liefert das Dotter den größten Theil der stickstofffreien Substanzen, das Eiweiß die stickstoffhaltigen und die Schale einen Theil der Knochen.

Beim Bebrüten des Eies verliert dasselbe an Gewicht, es nimmt Sauerstoff auf und exhalirt Kohlensäure und Wasser. Nach Prout hat das Ei bis zum Ende der dritten Woche 16 pCt. an Gewicht verloren. 1000 Theile frischen Hühnereies bestehen nach ihm aus 106,9 Schale und Eihaut, aus 604,2 Albumen und 288,9 Dotter; am Ende der dritten Woche beträgt der Rückstand von Albumen, Membranen u. dgl. 29,5 per mille, der Embryo 551,1, der Dotter 167,7, Schale und Verlust 247,7, (s. v. Gorup-Besanez, physiol. Chemie).

§ 228.

Wenn Milch den Thierkörper ernährt, so liegt der Schluß nahe, daß der Körper dieselben Bestandtheile wie die Milch enthalten müsse. Die physiologische Chemie hat dies nicht nur bezüglich der einfachen Elemente bewiesen, daß nämlich der thierische Körper aus Kohlenstoff, Wasserstoff und Stickstoff (Organogene), Mineralstoffen und Wasser bestehe, sondern sie hat auch die beiden Gruppen der stickstofffreien und stickstoffhaltigen Substanzen nachgewiesen. Das Blut und alle Weichtheile sind aus ihnen oder ihren Derivaten (Leimsubstanz) gebildet, die Muskeln, die Gefäßwände, Nerven, das Bindegewebe, das Fett mit den umhüllenden Zellen, der Knorpel, — während die Mineralsubstanzen sich vornehmlich in dem Knochengerüst concentriren.

§ 229.

Das erwachsene Thier lebt nicht mehr von Milch. Wir ernähren unsere Nutzthiere auch nicht mit mineralischen Stoffen, sondern mit Vegetabilien. Auch in dem Pflanzenkörper müssen daher die Elemente des Thierkörpers vorhanden sein, ähnlich wie in der Milch. In der That treffen wir die drei Nährstoffgruppen der Eiweißkörper, Fette und Kohlehydrate in mannigfachen Formen in den zur Fütterung gebrauchten Nahrungsmitteln an, und zwar im quantitativ günstigsten Nährverhältniß alle drei Stoffe in gutem Gras und Heu, sonst vorwiegend: die Eiweißkörper in den Körnern der Hülsenfrüchte, des Getreides, den Samenhüllen der Oelfrüchte (Oelkuchen); die Kohlehydrate als Zucker in den Runkel- und Moorrüben, dem Grünfutter, als Stärkemehl in den Kartoffeln, Getreide- und Hülsenfruchtkörnern, als Inulin in den Topinambur's, als Dextrin in den keimenden

Samen, als Pectinstoffe in allen Rüben und im Obst, als Holzfaser (Zellstoff) den festen Leib der ganzen Pflanze bildend, besonders in den Stroh- und Heuarten; die Fette endlich vorwiegend in den Samen der Oelfrüchte, der Kleien der Körner- und Hülsenfrüchte, auch im Korn der Lupine, des Mais und des Hafers.

Man unterschied früher drei Gruppen von Eiweißkörpern (Proteïn-Substanzen) im Pflanzenkörper: das Albumin, löslich in kaltem Wasser, coagulirend beim Erwärmen über 60° C., das Legumin, löslich in Wasser, coagulirend in Säuren, den Kleber oder das Pflanzenfibrin, in festem Zustand in der Pflanze vorhanden. Man stellt das Albumin leicht dar durch Erhitzen des Waschwassers zerriebener Kartoffeln, das Legumin durch Auskochen von Erbsen, Fibrin durch Kneten von Weizenmehl durch ein feines Tuch. Auch die animalischen Eiweißkörper gruppirte man in Albumin (z. B. Eiweiß des Hühnereies), Caseïn (in der Milch), dem Legumin und Fibrin (Faserstoff des Blutes, Muskelfaser), dem Kleber in seinem chemischen Verhalten entsprechend. Dieser einfache Parallelismus ist nun freilich durch die fortschreitenden Untersuchungen gestört worden und man unterscheidet jetzt eine größere Anzahl von Albuminaten, Caseïn- und Fibrinstoffen und Derivaten derselben (s. § 230). Für die Ernährung unserer Hausthiere genügt es, diese gesammten Stoffe unter Eiweißkörpern zusammenzufassen.

§ 230.

Schon Magendie, Gmelin, Tiedemann, Boussingault haben nachgewiesen, daß es unmöglich ist, durch Fütterung mit einer einzelnen Nährstoffgruppe ein Thier längere Zeit hindurch normal zu ernähren. Hunde mit Eiweiß allein gefuttert, starben trotz gierigen Verzehrs des Fibrin nach einigen Wochen, noch schneller bei reiner Zuckerfütterung, ähnlich Gänse und Tauben bei Verabreichung reinen Fettes. Es ward dadurch eine Correlation zwischen den pflanzlichen und thierischen Gruppen der stickstoffhaltigen und stickstofffreien Nährstoffe erwiesen. Man benannte Letztere mit Rücksicht auf ihre Functionen im Thierkörper Respirationsmittel und Fettbilder, weil sie diesen beiden Zwecken dienen, die Albuminstoffe dagegen plastische Nährstoffe, weil sie die organischen Gewebe, Zellwände, Muskelfasern neu zu bilden haben (Liebig). Wenn man ihre Bedeutung nicht ausschließlich, sondern nur vorwiegend auf diese Functionen bezieht, und ihr Zusammenwirken auf den Gesammtorganismus nicht außer Acht läßt, so kann diese Bezeichnung auch noch nach dem heutigen Standpunkt der Ernährungslehre festgehalten werden.[1])

Neuerdings sind es insbesondere Th. Bischof, C. Voit und

Pettenkofer, welche durch ihre bahnbrechenden Arbeiten über die Ernährung des Fleischfressers der Forschung ein umfassendes Gebiet eröffnethaben. Auch ihre Versuche haben ergeben, daß nur durch gleichzeitige Fütterung mit Eiweiß, Fett, Kohlehydraten, unter Beigabe von Wasser und Mineralstoffen eine vollständige Ernährung des ruhenden oder leistenden Organismus zu erreichen ist. Bei reiner Eiweißfütterung findet mit der vermehrten Zufuhr auch ein vermehrter Umsatz des Eiweiß im Thierkörper statt, ebenso bei verminderter Zufuhr eine Verminderung des Umsatzes; immer aber giebt der Körper mehr Eiweiß ab, als er empfängt, bis er schließlich zu Grunde geht[2]). Eben so wenig vermögen ausschließliche Fütterung mit Fett oder Kohlehydraten den Eiweißumsatz aufzuhalten. Gemischte Futter von Eiweiß mit Fett oder Eiweiß mit Kohlehydraten sind wohl im Stande, den Eiweißverlust beim Thier zu verlangsamen, können aber einer allmähligen Erschöpfung daran nicht vorbeugen. Uebereinstimmend finden diese allgemeinen Erscheinungen auch bei den Pflanzenfressern statt. Vermehrte Wasserzufuhr erhöht den Eiweißumsatz, ebenso Kochsalz; daher zu große Gaben von Letzterem beim Mastthier eine Verschwendung bewirken, während insbesondere arbeitende Thiere vermittelst Salzgaben durch die vermehrte Diffusion des Eiweiß, und mithin rascheren Stoffwechsel im Körper rigorös gemacht werden.

An Mineralstoffen scheint neben dem Natron insbesondere der Kalk und die Phosphorsäure beachtenswerth; sowohl für junge in der Ossification begriffene Thiere, als für milchabsondernde. Bei kalkarmer, sonst aber ausreichender Fütterung einer Ziege hörte die Milchproduction mit dem dreißigsten Tage auf (Weiske), ähnlich bei phosphorsäurearmer.

[1]) Die Endglieder der Zersetzung der Eiweißstoffe sind Kohlensäure, Wasser, Harnstoffe, Schwefelsäure und Ammoniak, die der Fette und Kohlehydrate nur Kohlensäure und Wasser. Die Umbildung, Rückbildung ist keine plötzliche, sondern eine allmählige, mithin werden sich eine größere Anzahl Mittelglieder bilden, und demnach auch selbstständig im Organismus befindlich sein. Solche sind für die Umbildung der Eiweißstoffe beispielsweise Glutin, Glycin, Kreatin, für die der Fette die Stearinsäure, Buttersäure, Milchsäure, Oxalsäure. Lunge, Haut und Nieren sind die Organe, durch welche die Aufnahme und die schließliche Rückbildung dieser Mittelglieder stattfindet, die Endfunctionen in diesem langsamen Oxydations- und Verbrennungsproceß innerhalb des Thierkörpers.

[2]) Voit unterscheidet Circulationseiweiß (Plasma) und Organeiweiß (Vorrathseiweiß) im thierischen Körper. Wie der Name es andeutet, versteht er unter ersterem den noch weniger assimilirten Saftstrom, der sich schnell umsetzt, z. B. in Milch, und unter letzterem die bereits in feste Körpermasse (Organe) übergegangenen stickstoffhaltigen Bestandtheile. Genuß der Eiweißkörper und Sauerstoffaufnahme gehen parallel, Fette und Kohlehydrate deprimiren die Sauerstoffaufnahme und ermöglichen Ansatz von Organeiweiß im Körper und Fett (Mastung). Die Zersetzung trifft zuvörderst das Circulationseiweiß; ist von demselben kein Vorrath mehr vorhanden, so wird Organeiweiß umgesetzt (Hunger). Je stärker die Zufuhr, desto größer der Umsatz, ebenso sinkt bei schwächerer Zufuhr der Umsatz auf ein Minimum. Voit's Hund konnte sowohl 166 Gramm Fleisch pr. Tag umsetzen, als 2539 Gramm, je nach der Fütterung, äquivalent der Ausscheidung von 12 Gramm Harnstoff gegenüber 184 Gramm. — Es läßt sich ein Hund mit täglich 500 Gramm Fleisch und etwa

200 Gramm Fett in einem ähnlich kräftigen Zustand erhalten, als mit 1500 Gramm Fleisch. Man spart also durch 200 Gramm Fett 1000 Gramm Fleisch! (E. Wolff.)

§ 231.

Wie die Verfolgung der subtileren Vorgänge bei Ernährung der Pflanzen, die Assimilation und Umbildung der Nährstoffe nur Sache des Pflanzenphysiologen sein können, also auch müssen wir das noch umfangreichere Gebiet ähnlicher Vorgänge bei der Ernährung des Thierkörpers hier unbesprochen lassen. In der landwirthschaftlichen Technik haben wir es vorwiegend mit der Praxis der Fütterung und den Resultaten derselben zu thun, das weite Gebiet dazwischen gehört einer andern Wissenschaft zum Ausbau zu. Ich beabsichtige deshalb nur in allgemeinen Zügen die qualitative und quantitative Seite des Umsatzes der Nährstoffe in thierische Leistung zu erörtern.

Ernährung ist zunächst Blutbildung. Das Blut ist der circulirende Strom, welcher allen Organen Stoffe zuführt, und das Gebrauchte ableitet, einer großen Verkehrsstraße für den Organismus zu vergleichen. Der Stoffwechsel des Gesammt-Körpers geht mit dem Stoffwechsel des Blutes parallel. Alle Nahrung muß einmal Blutbestandtheil gewesen sein, sie mußte resorbirt werden. Das unlösliche muß deshalb löslich gemacht werden, um durch die Zell-Membranen diffundiren zu können! Diese Lösung geschieht theils mechanisch im Wasser, theils durch chemische Prozesse. Die Gesetze der Diffusion sind keine anderen als die allgemein physicalischen. Lösung, chemische Veränderung, Resorption sind die Schicksale der Nährstoffe im Thierkörper, wir nennen diese Vorgänge: Verdauung. Diejenigen Futterstoffe, welche ohne Uebergang in das Blut durch den Darm-Canal ausgeschieden werden, nennen wir unverdaut. Nicht die chemische elementare Zusammensetzung allein, sondern auch der Grad der Verdaulichkeit eines Nahrungsmittels ist entscheidend für seinen Nähreffect. Die Verdaulichkeit hängt ab von der Individualität des Thieres, von der Substanz des Nahrungsmittels und von der Art der Verabreichung desselben. Stärkemehl ist ein leicht verdauliches Nahrungsmittel, aber in unrichtiger Mischung und Menge gegeben, geht es großentheils unverdaut durch den Darmcanal. Je animalisirter der Koth, desto richtiger in der Regel die Ernährung.

Venöses Pferdeblut enthält nach Hoppe-Seyler 64,4 pCt. Plasma, 32,6 Körperchen. Das Plasma für sich enthält 90,8 pCt. Wasser 1,0 Fibrin, 7,8 Albumin, 0,1 Fett, 0,4 Extractivstoffe, 0,6 lösliche Salze 0,2 unlösliche Salze; die Körperchen für sich enthalten 56,5 pCt. Wasser, 43,5 feste Stoffe (Herrmann).

Das Blut enthält **alle** Stoffe zum Aufbau der thierischen Gewebe, und zwar in einer Form, welche den Uebergang in Gewebe als möglich erscheinen lassen, ohne daß bedeutende chemische Umsetzungen der Bestandtheile erforderlich wären.

§ 232.

Der Chemismus der **Verdauung** geht gleichzeitig vor sich mit der mechanischen Fortbewegung der Futterstoffe innerhalb des Digestions-Apparates. Kohlehydrate, Fette, Eiweißstoffe sind es vornehmlich, welche wir als die Hauptmasse der **verdaulichen** Stoffe in ihrer Umwandlung zu berücksichtigen haben. Von den Lippen dem Kauapparat zugeführt werden die Futterstoffe daselbst zermalmt, aber zugleich mit dem alkalischen Secretionsproduct der Speicheldrüsen in der Mundhöhle vermischt. Für Zucker, Salze beginnt der Lösungsproceß, für Stärkemehl seine Umwandlung in Dextrin und Traubenzucker; die Masse wird vorgeweicht und in diesem Zustand mittelst Schlingbewegung in den Oesophagus und Magen befördert. In dem Magen, zunächst dem einfachen, geht die Umwandlung der **Stärke** in Zucker durch den verschluckten Speichel weiter vor sich, bis sie durch die säuernde Wirkung des Magensaftes inhibirt wird. Dann beginnen die Einwirkungen des letzteren auf die **Eiweißstoffe**, besonders die ungelösten oder gefällten, wie Fibrin und Legumin, sie quellen an, werden allmählig durch das Pepsin gelöst, umgeändert (Peptone) und dadurch diffusionsfähig. Der Speisebrei, **Chymus**, wandert nun aus dem Magen in den Dünndarm; hier treten die Absonderungen der Leber und Bauchspeicheldrüse hinzu: die **Fette** werden verseift oder in Emulsionen verwandelt und dadurch resorbirbar. Die Diffusion in das Chylus-Gefäßsystem und Ueberleitung in das venöse Blut geht mit der allmähligen Lösung der Nährstoffe Hand in Hand. Durch diese Abgaben immer intensiver werdend, wandert der Speisebrei in den Dickdarm, der Verdauungsproceß ist beendet, der gährungsartige Umsatz weicht der Fäulniß. Was nicht verdaut ist, wird nun im Verein mit den Darmsecreten als „Kothstoffe“ durch die peristaltische Bewegung dem Ausgangspunkt zugewälzt.

Der viergetheilte Magen der Wiederkäuer dient insbesondere zur stärkeren Einwirkung auf die Lösung der Holzfaser. Die aus Pansen und Haube zur wiederholten Einspeichelung und Zermalmung in die Mundhöhle gelangenden Zellstoffe kommen, nach ihrem Durchgange durch Psalter und Labmagen, in einem mehr präparirten Zustande am Anfang des Dünndarms an, als dies z. B. in dem einfachen Magen des Pferdes geschehen kann, daher auch die hohe Ausnutzung der Rohfaser durch die Wiederkäuer.

§ 233.

Es bleibt nun noch übrig, die quantitativen Verhältnisse zu besprechen, in welchen dem Nutzthiere die Nährstoffe zu verabreichen sind, sowohl die Gesammtmasse der organischen Substanz, als das Zahlenverhältniß, in welchem Eiweißstoff, Kohlehydrate und Fette zu einander stehen müssen. Auch hierbei haben wir uns für unsern technischen Zweck nicht mit dem Wege zu beschäftigen, welchen die physiologischen Forscher gegangen sind, sondern mit den Resultaten aus zahlreichen und mühevollen Versuchen.

Auch in der constantesten Race ist jedes Individuum von dem Anderen noch verschieden, nicht nur in Gestalt, sondern vielleicht noch mehr in der dem Auge verborgenen Organbildung der inneren Theile. Jedenfalls also auch in der Ausnutzung und Assimilation der verabreichten Futterstoffe (siehe meine Versuche § 278). Aber wie die Lebensversicherungen bei ihren Mortalitätstabellen einen Durchschnitts-Menschen annehmen, und dadurch genaue Werthzahlen für die Lebensdauer dieses Durchschnittsmenschen gewinnen, — wie aber keinem einzelnen Participienten einer Versicherung auch nur die leiseste Garantie gegeben oder abverlangt wird, sondern er zahlt und empfängt nach seiner Stellung in der Tabelle: so auch können wir aus den vielen Millionen von Individuen, welche jährlich zu landwirthschaftlicher Nutzung d enen, analog ein Durchschnitts-Thier construiren, welches dann als Substrat für die allgemeinen Forderungen benutzt werden kann.

Als ein solches Normalthier nehmen wir jetzt ein Individuum von 1000 Pfund Lebendgewicht an, gehörend zu einer unserer Zuchtracen, groß geworden und lebend unter unseren mitteleuropäischen klimatischen Bedingungen. Und zwar abstrahiren wir vorläufig noch von Pferd, Schwein und Schaf, und denken uns ein wirkliches Einzelwesen von 1000 Pfund Lebendgewicht als Rind. Dasselbe können wir je nach seiner Individualität und Leistung ernähren mit 15 Pfd. organischer Trockensubstanz, wenn es in völliger Ruhe sich befindet, aber auch mit 30 und 35 Pfd., wenn es Milch, Arbeit, Ansatz von Fleisch oder Neugeburt leisten soll (Weender Versuche); die nöthige Feuchtigkeit entweder durch Wasser oder saftiges Futter gebend, nach Jul. Kühn etwa das Vierfache der Trockensubstanz. Auch die Composition der organischen Substanz muß eine verhältnißmäßig variirende sein. Je nachdem man dieselbe nun nach Rohstoffen oder nach verdaulichen Nährstoffen im Futter normirt, ergeben sich verschiedene Zahlen. Es ist nicht Sache des Landwirthes, für diese Zahlen einzustehen, sondern Sache des physiologischen (um nicht hier des agricultur-chemischen zu sagen) Forschers; der Landwirth nimmt sie an aus der Hand des Experimentators und thut wohl daran, denn es ist das

beste, was er empfangen kann, und er wird keinen Nachtheil daraus haben, auch wenn sie noch nicht zureichend genau sind. Legen wir beispielsweise die verbreitetsten Wolff'schen analytischen Tabellen zu Grunde, so dürfen wir für die landwirthschaftliche Praxis ohne großen Fehler annehmen, daß wir unter Voraussetzung mittlerer Temperatur (12° R.) bei einer ungefähren Verabreichung auf 1000 Pfd. Lebendgewicht des erwachsenen Durchschnittsthieres pro Tag von 25 Pfd. organischer Substanz im Futter und bei einem mittleren Gehalt derselben an verdaulichen Nährstoffen, von 2,5 Pfd. Eiweiß, 12,5 Pfd. Kohlehydrat und 0,5 Pfd. Fett und der Beigabe von 100 Pfd. Wasser sowie der in jedem Futter vorhandenen Mineralsubstanzen ebensowohl 10 Kilogramm Milch von der Milchkuh als 2 Pfd. Fleisch- und Fett-Ansatz vom Mastochsen, als 1 Million Meterkilogramm an Pflugarbeit vom Arbeitsochsen verlangen dürfen. Wir werden recht thun, und rationelle Praxis verfährt ja auch danach, diese mittleren Futter-Rationen zu variiren. Wir verabreichen dem Arbeitsochsen zur Deckung seiner stärkeren Respirations-Ausgaben etwas mehr Kohlehydrate und Wasser, dem Mastochsen in der Mitte der Mast mehr Fett, der Milchkuh, wenn sie auf der Höhe der Laktationszeit steht, wo sie viel hergiebt im Ganzen einen reichlicheren Ersatz, so daß sie nicht abfällt; der hochtragenden Kuh, dem wachsenden Jungvieh concentrirtere und wenig belästigende Futterstoffe. Immer aber folgen die manigfalten Leistungen an Milch, Fleisch, Arbeit, Neugeburt, Wachsthum denselben Gesetzen des Stoff-Umsatzes, und stellen die Milchkuh dem Arbeitsochsen, die tragende Kuh dem Mastochsen in der Futterung näher vergleichbar hin, als es auf den ersten Blick erscheint.

Leistung, Ertrag kann nur von dem Productionsfutter verlangt werden, das Erhaltungsfutter bleibt ein nothwendiges Uebel, daher die dürftige Ernährung der Nutzthiere, außer in Fällen wie bei Wollhammeln und ruhenden Arbeits-Ochsen, wirklich aus dem Nutzthier ein „nothwendiges Uebel" macht. Vergleiche hierüber Jul. Kühn „die zweckmäßige Ernährung des Rindviehes", sechste Auflage, pag. 110—168.

Wie viel bedeutender die organische Production in Form von Milch ist gegenüber der von Fleisch, ergiebt sich klarer durch Gegenüberstellung der Trockensubstanz beider Erzeugnisse. Zwei Pfund oder 1000 Gramm aufgefuttertes Mastfleisch enthalten im mittleren Durchschnitt 500 Gramm Trockensubstanz, zehn Kilogramm Milch à 12 pCt. aber 1200 Gramm Trockensubstanz. Sonach erzeugen wir in Form von Milch fast das zwei und einhalbfache. Die Trockensubstanz aber von Milch und Fleisch sind gleich verdaulich anzunehmen, wenigstens als gleich nahrhaft, sonach gleichwerthig für die Ernährung. Ein Volk, welches sich

von Milchproducten nährt, lebt also um erhebliches billiger als wenn es Fleisch ißt. Aber auch der Preis der Milch im Handel ist niedrig gegenüber dem des Fleisches. Ein Kilogramm Milch d. h. 120 Gramm Trockensubstanz gilt in großen Städten 0,20 Mk., ein Kilogramm gutes Mastfleisch d. h. 500 Gramm Trockensubstanz 1,40 Mk. Entweder müßte die Milch 0,33 Mk. gelten, oder das Fleisch 0,83 Mk. — Wichtigkeit der Unterscheidung von Circulations- und Organ-Eiweiß!

§ 234.

Wenn auch die Verdauungs-Coefficienten für unsere gebräuchlichsten Nahrungsmittel bei Wiederkäuern und Schweinen noch nicht mit völliger Sicherheit festgestellt sind, sondern noch durch den unermüdlichen Fleiß der Forscher an den landwirthschaftlichen Versuchsstationen jährlichen Correcturen unterliegen, so hat es doch für den Praktiker kein Bedenken, je nach der Tabelle, die ihm zur Hand ist, sich dieser neueren (Wolffschen) Zahlen zu bedienen, aber darum sind die älteren Zahlen von demselben Gelehrten oder derer unserer langjährigen Autoritäten Julius Kühn und Grouven keineswegs bei Seite zu legen. Insbesondere sind die Zahlen für Maxima und Minima des chemischen Gehaltes, welche Julius Kühn absichtsvoll aufrecht erhält, stets zu beachten. Die Verdauungs-Coefficienten schwanken noch weit mehr als die Rohconstitution der Futterstoffe, weil außer Jahreswachsthum, Gewinnung, Aufbewahrung noch die Individualität des Thieres hinzutritt. Hinwiederum erachte ich es für leichter für den Landwirth, durch einige comparative Versuche mit Milchkühen — denn diese sind die genauesten Indicatoren — die Verdaulichkeit, d. h. den Nährwerth seines gewonnenen Heues, als des schwierigsten und wichtigsten Stoffes jährlich festzustellen, als daß er durch eine Analyse auf Rohnährstoffe sich bestimmen läßt. Beim Sommerstroh sind die Schwankungen weniger bedeutend, und Rüben und Kartoffeln lassen sich leicht durch das specifische Gewicht vorprüfen. Alle käuflichen Futterstoffe finden leicht ihren scharfen Kritiker in der Untersuchungsstation; für die Verdaulichkeit und die Berechnung des Nährstoffverhältnisses muß dann doch auf eine bewährte Tabelle gegriffen werden. Im Uebrigen aber ist die scharfe Beobachtung und das Nachdenken für die einzelne zu lösende Fütterungsaufgabe ungleich wichtiger, als die mechanische Rechnung nach der Tabelle, — und der Segen ruht in der geistigen Energie, mit welcher der Landwirth die ihm oder vielmehr sich selbst gestellte Frage löst.

Die Methoden der Versuchsanstellung und ihre Gleichartigkeit sind bei der Bestimmung der Verdaulichkeit der Futtermittel von großer Wich-

tigkeit. Es gehört dahin die richtige Wägung des Thieres in einem bestimmten Ernährungszustand, die Vorfütterung, die beständige Feststellung des biostatischen Gleichgewichts besonders bei Milchkühen, Beobachtung der Stall-Temperatur, Zuwägung des Futters und Aufsammeln der Excremente und Futterrückstände, Bestimmung der Respiration und Perspiration. Ebenso müssen die chemischen Untersuchungsmethoden von Futtermitteln und Excrementen nach denselben Principien und mit Zugrundelegung gleicher Zahlenäquivalente gemacht werden, die Probenahme, die Stickstoffbestimmung und danach die Berechnung der Eiweißkörper in der Pflanze, des Fleisches im Thier, die Bestimmung der Rohfaser, des Aetherextractes und der stickstofffreien Extractstoffe, der Asche, des Harnes. Siehe Wolff's wichtiges Werk: „Die Ernährung der landwirthschaftlichen Nutzthiere; kritische Zusammenstellung u. s. w. 1876". Es kann nicht Wunder nehmen, wenn über viele der bisher angewandten Methoden noch unter den Forschern selbst große Meinungsverschiedenheiten herrschen, z. B. die brennende Frage nach dem Factor, mit welchem der Stickstoff zu multipliciren sei, um das pflanzliche Proteïn danach zu berechnen, — das ist aber, möchte ich sagen, eine innere Frage der physiologischen Chemiker, welche ihre Berichtigung in sich selbst durch die Fortentwickelung der Wissenschaft finden wird, und an welcher der Landwirth zum Theil nur als Zuschauer oder praktischer Kritiker Theil nimmt; er hat aber andere Sorgen, als sein fachmännischer College in der Wissenschaft.

Die mineralischen Bestandtheile, deren der Thierkörper bedarf, erhält derselbe in unsern gebräuchlichen Futtermitteln für gewöhnlich in ausreichendem Maße, deshalb läßt man sie bei den concreten Futterberechnungen außer Acht. Nur des Kochsalzes bedarf das Thier außerdem, nach Jul. Kühn 25—50 Gramm per Haupt Großvieh. Größere Gaben bewirken Futterverschwendung, so auch übermäßige Wassergaben (§ 230).

Nach den Ergebnissen der bisherigen Forschungen bildet sich Eiweiß im Thier (Fleisch, Gewebe, Käsestoff) nur aus Eiweiß im Futter; Kohlehydrate werden beim Fleischfresser bestimmt nicht, beim Pflanzenfresser wahrscheinlich nicht zur Fettbildung verwandt, sondern dienen der Respiration; Fett im Thierkörper kann sich aus dem verfutterten Fett und Eiweiß bilden, vornehmlich aber wohl durch Spaltung des Eiweiß (siehe Wolff, Ernährung p. 343). Da hiernach Fett und Kohlehydrate zur Respiration zusammenwirken, so hat man sie auch bei Berechnung der Futternormen zusammengeworfen und zwar das Fett wegen seines „höheren Respirationswerthes" mit 2,5 multiplicirt und dann gleich Stärkemehl gesetzt. Das Verhältniß dieser künstlichen Summe zu den Eiweißstoffen hat man mit „Nährstoffverhältniß" bezeichnet und nennt es je nach dem Exponenten ein „weiteres" oder „engeres". — Es ist sonach als ein

kürzerer technischer Ausdruck anzusehen, für die Praxis der Fütterung aber eher verwirrend als fördernd.

Als praktische Muster zu Futterration-Berechnungen verweise ich auf Grouven, „Kritische Darstellung ꝛc.“ 1863, p. 350 sq.

§ 235.

Was von dem erwachsenen Rinde gesagt ist, kann auch für das ausgewachsene Schaf und dessen Ernährung als zutreffend angenommen werden. Der Wollhammel oder das Gelteviel kann bei Stehen im Stall mit dem ruhenden Arbeitsochsen verglichen, aber doch nicht gleichgestellt werden. Das Schaf ist lebhafter, bewegt sich mehr und verlangt deshalb auch mehr Erhaltungsfutter, das magere Weidevieh muß oft viel laufen, und nähert sich daher einem mäßig arbeitenden Ochsen in seinem Nährbedarf. Das Wollthier soll im „Turnerzustand“ befindlich sein, d. h. kräftig und gesund, aber mager, jede Unter-Ernährung giebt Wollabsatz, die Uebterernährung Wollfett (siehe § 283). Tragendes und Mastschaf gleichen denselben Zuständen des Rindes.

Das Mastschwein bedarf einer bei weitem größeren Menge an Trockensubstanz im Vergleich zum lebenden Gewicht (nach E. Wolff 36 Pfd. auf 1000 Pfd. bei Anfang der Mast, aber abnehmend bis zuletzt auf 23,5 Pfd.) und auch diese in viel leichter verdaulichem Zustande (§ 305).

Bei dem Pferde kann es sogar unrichtig sein, nach Lebendgewicht zu futtern, — es läßt dieser Maßstab bei Gegenüberstellung von energischen Racen oder Thieren und schlaffen im Stich (312).

Anders aber als das ausgewachsene Thier verhält sich das junge und heranwachsende. Ich habe darüber bei der Aufzucht der einzelnen Thiere specieller gesprochen. Im Allgemeinen kann die Trockensubstanz, auf 1000 Pfd. Lebend-Gewicht berechnet, sich in den angegebenen Normen auch bei jungen Thieren bewegen, aber die Verdaulichkeit des verabreichten Futters muß anfangs eine größere sein, dann wird der Assimilationsfähigkeit des jugendlichen Organismus mehr Rechnung getragen; besonders zeichnet sich das Schwein in letzterer Beziehung aus (225).

Die Futtermittel.

§ 236.

Schon mein Großvater versuchte nach Einhoff's chemischen Untersuchungen die große Mannigfaltigkeit unserer Futtermittel und ihren Nähreffect auf bestimmte allgemeine Normen zurückzuführen, und lange Jahre hindurch sind seine aufgestellten Zahlen maßgebend gewesen. Seine

Position, ein gutes Wiesenheu = 100 zu setzen, und danach den Nähreffect andrer Futtermittel in Procenten auszudrücken, Heuwerthstheorie, hat freilich der weiter dringenden Wissenschaft weichen müssen, aber als Preisscala ist jene Reduction auf Heu, resp. Korn noch heut für die innere Wirthschaft richtig.

Eine Reihe von Jahren hat demnächst die Fütterung allein nach Roh-Trockensubstanz in angemessener Mischung von Eiweiß, Fett und Kohlehydraten die Wissenschaft und die intelligente Praxis beherrscht, — in vielen Fällen aber stimmten die praktischen Resultate nicht mit den theoretisch ermittelten Werthen, doch erschien die Futterberechnung nunmehr so einfach, daß man sie gern adoptirte. Den Einwand aber erhob die Praxis mit Recht dauernd: es ist der Nähreffekt nicht allein von der chemischen Constitution der Rohnährstoffe abhängig, sondern von dem Grade der Verdaulichkeit. Dieser berechtigte Einwand konnte nicht völlig gewürdigt werden, weil Verdaulichkeit noch ein unbestimmter Begriff war, und nicht in Zahlen ausgesprochen werden konnte. Erst nachdem Bischof und Voit ihre Untersuchungen über die Verdaulichkeit der Nährstoffe für die Fleischfresser, Henneberg und Stohmann für die Pflanzenfresser publicirt, ist man mit großer Energie auf diesem Felde weiter gegangen, und es scheint sich mithin eine immer größere Annäherung des praktischen und theoretischen Gebietes zu vollziehen: insofern wir die Trockensubstanz (organische Substanz) als Massenbestimmung beibehalten, aber ihre qualitative Mischung nach den bisher ermittelten und jährlich näher zu ergründenden Verdaulichkeits-Faktoren verändern.

Mein Großvater ging von dem Gedanken aus, daß der Gehalt von Gewächsen an nährenden Stoffen ebensowohl das Maß abgebe für die Bodenerschöpfung, welche sie im Gefolge haben, als für ihren Düngerwerth. Die Nahrhaftigkeit der Gewächse aber bestimmte er durch Erfahrung bei der Mastung mit Hinzuziehung der chemischen Analysen „da die Resultate beider genau genug übereinstimmen," Rat. L. I. 275. So behandelte er diese verwickelte Materie nach einem festen wissenschaftlichen Gesichtspunct, welcher freilich jetzt der Correctur bedarf. 100 Theile Heu hatten nach den Einhoff'schen Untersuchungen 50 Theile von „solchen Materien gegeben, die man als nahrungsfähig annehmen kann." „Von 100 Theilen guten, nicht wässrigen oder nicht schwammigen Kartoffeln blieben, nachdem sie bis zu dem Grade der Trockenheit, worin sich das Heu befindet, ausgetrocknet waren, 30 Theile, und sie enthielten an solchen Theilen, die man als sehr nahrhaft annehmen kann, 25 Theile. Demnach wären 100 Pfund Kartoffeln in der Nahrhaftigkeit 50 Pfund Heu gleich zu setzen."

In dieser Weise wurden alle Futtermittel auf Trockensubstanz reducirt, nicht ganz wasserfrei, sondern etwa mit 14 bis 15 pCt. Wassergehalt, wie im Heu, und hiernach setzte mein Großvater beispielsweise in der Futterung gleich 100 Pfd. Heu = 200 Pfd. Kartoffeln = 460 Runkeln mit Kraut = 525 Wasserrüben = 90 junges Kleeheu = 90 Luzerne- und Esparcetteheu. —

Bei der Futterung selbst aber weiset er auf das bestimmteste darauf hin, daß die Wurzelgewächse nur einen Theil des Heues zu ersetzen im Stande seien: z. B. Compositionen von 10 Pfd. Heu mit 20 Pfd. Kartoffeln, oder mit 46 Runkeln oder 52 Pfd. Wasserrüben.

Dagegen spricht Weckherlin (Thierproduction I. § 98 und 99), nachdem schon Boussingault's und Liebig's Ideen die Geister bewegt, im Jahre 1845 noch folgendes aus:

„Von dem größeren oder kleineren Gehalt an geläuterten, ernährenden Bestandtheilen der Nahrungsmittel hängt es ab, ob sie edlere oder gemeinere thierische Gebilde hervorbringen. Großer Gehalt an Jenen macht sie intensiv, vorwaltender Gehalt an wenig geläuterten Bestandtheilen aber extensiv nährend. Man begreift unter intensiven Nahrungsmitteln daher solche, welche vieles mit hoch entwickelten thierischen Fähigkeiten begabtes organisches Gebilde hervorbringen, also z. B. Nervensubstanz, Hirn, viel vermögende Muskeln u. dgl., unter extensiven Nahrungsmitteln, aber diejenigen, deren Product grobes, mit geringen thierischen Fähigkeiten begabtes Gebilde von geringerem Belange ist, während dennoch der Organismus voluminöser, als in jenen, durch die mehrere Entwickelung gemeiner Organe wird, z. B. Knochenmasse, Haare, Klauen, Hufe, auch Fett, Milch, u. s. w."

Ferner: „die Säuren, z. B. in Kartoffeln, unterdrücken die Nerventhätigkeit" u. dgl.

Ist dies ein Fortschritt gegenüber der Anschauung meines Großvaters?

§ 237.

Ich will nun die Futtermittel nach den in der Lehre vom Pflanzenbau festgehaltenen Gruppen in Kürze charakterisiren, und zwar mehr nach ihrem diätetischen Werth und Gebrauch, da ich die E. Wolff'schen Tabellen über die Zusammensetzung und den Verdaulichkeits-Grad der Futtermittel als in jedes Lesers Hand befindlich voraussetze.

Wenn auch die Preise der Cerealienkörner (§ 137) dem Gewicht nach nicht allzusehr variiren, und man danach allenfalls Weizen futtern könnte, so hat doch der Hafer durch seine gedeihliche Wirkung, wohl namentlich in seinem hohen Fettgehalt bestehend, in der Praxis den Vorrang behauptet. Schwer entschließt sich ein Landwirth dazu, Hafer zu verkaufen,

weil er seinen Werth als Futter mit Recht sehr hoch schätzt; es ist eine innerwirthschaftliche Frucht, — nur großer Ueberschuß an Ertrag, oder hoher Preis vermögen ihn zur Handelswaare zu machen. Das leichte Pferd, der Arbeitsochse verwerthen den Hafer hoch, bei Aufzucht von Fohlen, Kälbern, Lämmern ist er kaum zu entbehren, oder durch ein anderes Futtermittel zu ersetzen. Viele futtern ihn gequetscht, nöthig ist es nicht. Die übrigen Cerealien werden zweckmäßiger Weise geschroten, oder besser durch Walzen angequetscht. Von dem Malzen ist man der Umständlichkeit wegen abgegangen. Gerste ersetzt in südlichen Klimaten den Hafer als Futter für Pferde, — geschroten dient sie besonders als vortreffliches Mastfutter für Schweine. Vom Weizen ist besonders die Kleie wegen ihres leicht verdaulichen hohen Eiweiß- und Fettgehaltes ein werthvolles Futter, sowohl zu Milch- als zu Mastzwecken, — ebenso die Roggenkleie. Geschrotener Roggen dient als Arbeitsfutter für schwere Pferde und Ochsen, und zur Mast; jüngere Thiere macht er leicht steif; frischer Roggen aus Garben ist sehr gefährlich, die Pferde bekommen leicht Kolik danach, was beim frischen Hafer durchaus nicht zu besorgen ist. Mais dient besonders in Ungarn zur Schweinemast, so auch Maisschlempe.

Die Getreidestroharten sind namentlich durch den Nachweis, daß die Holzfaser derselben zur Hälfte wirklich verdaut wird, also ein Aequivalent für Stärkemehl bietet, wieder mehr zu Ehren gekommen. Man kann getrost einen Theil kostbareren Heus durch billigeres Stroh bei der Fütterung der Wiederkäuer ersetzen. Ueber den Nährwerth des Strohs entscheidet auch die Art und Weise des Dreschens: Handdruschstroh, an welchem die Aehren geblieben, übertrifft das abgeschlagene Maschinenstroh um Bedeutendes. Jedes Streustroh soll man erst vom Vieh durchfressen lassen. Stroh von Mergelboden übertrifft das von humosem oder saurem Boden. Im Allgemeinen stellt man obenan das Haferstroh, dann das der Gerste, des Weizens und danach des Roggens. — Alle Bereitungs-Methoden des Strohs, Häckselschneiden, Brühen haben an sich keinen Einfluß auf die leichtere Verdaulichkeit, wohl aber ist das Schneiden zur bequemeren Mengung mit anderen Futtermitteln erforderlich. Langes Stroh ist durch die größere Arbeit des Kauens und die damit verbundene stärkere Einspeichelung sogar verdaulicher als das geschnittene.

Die Getreidespreuarten nähern sich im Futterwerth den geringeren Heusorten, ja sie überragen dieselben häufig; ihr Reichthum an Mineralstoffen ist gewiß nicht zu unterschätzen.

§ 238.

Körner, Stroh und Spreu der Hülsenfrüchte übertreffen an Nährstoffgehalt und Verdaulichkeit die Cerealien. Von den Körnern werden

die Bohnen vorzugsweise gequetscht als Pferde- und Schweinefutter verwandt; die Erbsen, wofern sie nicht als Eßwaare zu verwerthen, gequollen oder als Schrot in mäßigen Beigaben für alle Nutzthiere; die Wicken ebenso als Kraftfutter bei Pferden und Sprungböcken; die Lupinen fast nur als Schaffutter, gekeimt und gemalzt verlieren sie das Bittere.

Die Stroh- und Spreuarten der Hülsenfrüchte scheinen vom Rindvieh höher ausgenutzt zu werden als von den Schafen, wenigstens giebt man sie in der Praxis vorwiegend den Rindern, nur die Lupinen den Schafen allein überlassend. Der holzige Stiel der blauen Lupine ist nicht viel mehr als Brennmaterial oder schlechte Einstreu, wogegen das Stroh der gelben Lupine sowie ihre Hülsen recht nahrhaft sind.

Sehr hoch steht das zarte gut geworbene Wickenheu im Nährwerth, es übertrifft das Klee- und oft das Luzerneheu, auch das Heu der gelben Lupine ist hoch zu stellen. — In gleicher Weise verhalten sie sich als Grünfutter, unter denen die Wicken in Gemenge mit Hafer an allseitiger Verwendung wohl kaum von einem anderen Grünfutter übertroffen werden, — schade daß ihr Gedeihen so kurz im Jahre ist und so oft durch trockene Witterung sehr geschmälert wird. Ueber die Gedeihlichkeit grün abgefrorner gelber Lupinen für Pferde habe ich in § 162 gesprochen; über den Buchweizen in § 163.

§ 239.

Die Kleefrüchte sind bereits in § 164—169 gelegentlich auch als Futtermittel besprochen worden, so daß ich hier nur Weniges hinzufügen will. Trifolium, Medicago, Onobrychis und die dort erwähnten ähnlichen Culturgewächse sind als ganz junge Weidepflanzen, so auch als Grünfutter in diesem jugendlichen Alter, wie man sagt, „allzu nährend". Dies ist insofern richtig, als nach chemischen Untersuchungen sie zu viel Proteïnsubstanz im Verhältniß zu den Kohlehydraten enthalten; sie wirken, allein gefüttert, im günstigen Fall nicht schädlich, doch aber macht ihre Fütterung oft Beschwerden durch Verursachen von Aufblähen und Diarrhöen. Es liegt dies keineswegs in dem Wassergehalt, auch wird sehr ungerecht der Morgenthau auf dem jungen Klee beschuldigt; das Uebermaß an stickstoffreicher Substanz selbst ist es, welches dem Organismus verderblich ist. An sich wohlschmeckend, bieten die zarten Pflanzen dem Magen nicht trockenes Volumen genug, und werden deshalb leicht übermäßig vom Vieh verzehrt. Daher die practische Regel, keinen reinen Weideklee zu säen, sondern härtere Gräser dazwischen, und das junge Grünfutter anfangs in kleinen Raten mit Stroh- oder Häckselbeigabe zu füttern, bis es erstarkt ist, und die gehörige Menge Holzfaser gebildet hat. Es ist übrigens

die alleinige Fütterung der jungen Kleefrüchte nicht nur diätetisch unrichtig, sondern geradezu eine Vergeudung der besten stickstoffreichen Nährstoffe.

Auch die jungen Weidegräser können aus demselben Grunde nachtheilig wirken, wo sie schnell und ohne ältere Rasennarbe hervorgeschossen sind, z. B. auf der ausgrünenden Brach- oder Wendfurche. Man benutzt diese Weide in der Regel mit Schafen, und der Practiker beobachtet die Regel, dieselbe nur stundenweise einzugeben, und mit härterer Dreeschweide abzuwechseln. — Daher auch die große Nahrhaftigkeit und Gedeihlichkeit des jungen Grasaufschlages in den Wäldern, wo ältere und jüngere Halme beisammen stehen; ebenso die nährende Wirkung der Wiesenweide im Frühjahr, und die oft erstaunliche Nährkraft des Herbstgrases in den Stoppeln, besonders in Gegenden mit reichem Mineralboden, oder an der Seeküste durch den Kochsalzgehalt.

Ich verweise hierbei auf die interessanten Versuche von Weiske über das Abrupfen des Grases in Zwischenräumen von 8 zu 14 Tagen, um das Abweiden durch das Vieh nachzuahmen. Das gerupfte Futter enthält (Wolff) 27,07 pCt. Proteïn, das gemähte nur 13,42, das erstere 5,09 Fett, das letztere nur 3,69. Zu diesem größeren Gehalt an Nährstoffen trat noch die größere Verdaulichkeit bei dem gerupften. Es wurden von demselben 78,2 pCt. organischer Substanz verdaut, während von dem gemähten nur 61,4 pCt. „Man sieht, daß sehr jugendliche Futterpflanzen oder die neuen Triebe derselben in der Verdaulichkeit ihrer Trockensubstanz sich fast wie concentrirtes Futter verhalten, wie Körner, oder doch ähnlich den Kleien und Oelkuchen“ (Wolff).

Die Verdaulichkeit des Grünklees (Hohenheim), kurz vor der Blüthe gegeben, betrug 74 pCt., zu Ende der Blüthe nur 58,6 pCt.!

§ 240.

Leider ist die Periode des höchsten Nähreffectes unserer Kleearten eine kurze, und nur ein geschicktes wirthschaftliches Operiren durch Anbau verschiedener Kleefrüchte, besonders perennirender, durch Aushülfe in den Pausen mit einem Schlage Grünwicken, zum Herbst mit Serabella, Mais und dergl. vermag die regelmäßige Ernährung, auf welche es bei Milchwirthschaften ja so ängstlich ankommt, während der Vegetationszeit zu sichern. Härtere Holzfaser (Lignin) durch Schneiden verdaulich machen zu wollen, gelingt nach allen Untersuchungen durchaus nicht, man mache sie vor Eintritt dieser Verhärtungen zu Heu. Auch Fette und Eiweißstoffe verlieren beim Aelterwerden ihre Verdaulichkeit.

Trocknet man Grünfutter so sorgfältig, daß jedem Verluste vorgebeugt

wird, so ist eine Verminderung im Nährwerth des so gewonnenen Heues nicht nachweisbar. (G. Kühn, Fleischer, Weiske.) In der Praxis aber ist auch bei der trefflichsten Werbung eine Einbuße nicht zu vermeiden; bei Ungunst aber der Witterung oder der des Jahres-Wachsthums vermindert sich nicht nur die Masse der Trockensubstanz, sondern auch die Verdaulichkeit leidet erheblich. Daher der große Unterschied von Heu und Heu oft bei ziemlich gleichem äußeren Aussehen. Bezüglich der Art der Werbung, so ist das Brennheu zwar reicher an Stickstoff als das Dörrheu, weil Kohlehydrate verbrannt sind, aber eine Superiorität des Dörrheus scheint nach jetzigen Versuchen doch noch statt zu finden, (siehe auch § 118). Auch längere Aufbewahrung selbst auf guten Heuböden vermindern die Verdaulichkeit, und die alte Regel, daß überjähriges Heu geringer ist, hat ihre volle Berechtigung.

Man darf ohne Fehler gutes Weidegras, Grünfutter von Kleearten, Wicken bei Beginnen der Blüthe, so wie Heu, welches in diesem Stadium gewonnen ist, als normale völlige Nahrungsmittel bezeichnen, und sie sowohl in ihrer chemischen Zusammensetzung als in ihrer Verdaulichkeit für die Ausgangspunkte ansehen bei Feststellung einer Normaltrockensubstanz, und als Zielpunkt bei künstlicher Composition derselben. Durchschnittliches Wiesenheu vermag als Erhaltungsfutter das Thier im besten Gesundheitszustand zu erhalten, — aber es ist allein doch kein Leistungsfutter, es fehlen die plastischen Stoffe für Neubildung der Gewebe und des zu jeder energischen Action so unentbehrlichen Circulationseiweißes.

§ 241.

Wie der Anbau der Wurzelgewächse die Agricultur umgestaltet hat, so hat deren Gebrauch als Futtermittel die Hervorbringung von animalischen Stoffen auf einen früher nicht geahnten Höhepunkt gebracht. Gegenden unseres Vaterlandes, welche von Natur nicht zu Weide und Wiesendistricten bestimmt, sondern auf Ackerbau angewiesen sind, können durch Kornbau allein nicht mehr concurriren; sie werden naturgemäß arm (Dreifelderwirthschaft) oder müssen zu einem andern Feldsystem übergehen. Technische Industrieen, wie Zucker- und Stärkefabrication, Brennerei treten in Deutschland, Frankreich, Belgien hinzu, das Uebergewicht der Wurzelgewächsgegenden zu vermehren, — England liefert den Beweis, daß ohne solche Industrieen durch die Verfutterung des Rohproductes noch mehr zu leisten ist.

Reich an Kohlehydraten, sind die Wurzelgewächse im Stande, durch ihre Trockensubstanz das Heu in manchen Fällen vollständig zu vertreten. Die von meinem Großvater in seinen Grundsätzen der rationellen Landwirthschaft B. I. § 275 aufgestellten, vielfach angefochtenen Reductionen

von Wurzelgewächsen auf Heu, in Bezug ihrer Nahrhaftigkeit, sind durch die neueren Verdaulichkeitsversuche nahezu restituirt. Die überaus große Verdaulichkeit der Kohlehydrate, sowohl der löslichen als der Rohfaser, die fast völlige der Fette und Eiweißstoffe in unseren gebräuchlichsten Wurzelgewächsen haben dieselben auch wissenschaftlich als jene vorzüglichen Nährmittel dargethan, als welche sie die Praxis unbeirrt stets anerkannt hat. Man kann, ohne sich incorrect auszudrücken, jetzt sagen: Die Trockensubstanz von Kohlrüben, Möhren, Futterrunkeln, Topinambours sind in Bezug ihrer Verdaulichkeit wirkliche Heusubstanz, die Pastinaken, Rotabaga sogar recht guten Heues, — die der Kartoffeln und Zuckerrüben bedarf, um es zu werden, einer Hinzufügung von Eiweißstoffen. Volumen und Wassergehalt freilich bedingen die quantitative Verabreichung. — So gilt denn auch bezüglich der Wurzelgewächse, was von mittlerem Heu gilt, — sie sind ein Erhaltungsfutter, aber Leistung ist ohne Hinzufügen plastischer Nährstoffe nicht durch sie zu verlangen; außerdem aber ist das diätetische Verhalten sehr beachtenswerth.

§ 242.

Die Kartoffel, so weit sie Eßwaare ist, hat in der Regel in Deutschland einen zu hohen Verkaufspreis, als daß sie in großem Umfang zur Viehfütterung verwandt würde, nur die nicht zu menschlicher Nahrung verwerthbaren Sortimente geben noch stets ein werthvolles Futtermaterial ab. Der Preis des Spiritus entscheidet in vielen Fällen ganz und gar über die Nutzungsweise. Wo es thunlich, tritt der Brennereibetrieb als ländliche Industrie ein, — ob mit Vortheil ist eine offne Frage, — oder auch die Stärkefabrication. Die Kartoffel selbst verabreicht man Pferden gern gedämpft und in geringer Quantität,[1]) bei dem Wiederkäuer macht das Dämpfen nach Heiden's Versuchen keinen Unterschied in dem Nährwerth, bei den Schweinen hat sich die Praxis und wohl mit Recht für das vorherige Dämpfen entschieden. Von den Schweinen wird das Stärkemehl der Kartoffel mit Beigabe des erforderlichen Eiweiß und Fett völlig ausgenutzt, nicht so bei den Wiederkäuern. Man kann bei letzteren die mäßige Verabreichung von etwa 25 Procent der Gesammttrockensubstanz in Form von Kartoffel als die gedeihlichste Verwerthung betrachten, bei größeren Gaben geht leicht Stärkemehl unverdaut durch den Darmcanal, ist also verloren, und man giebt das Kohlehydrat billiger und zweckentsprechender in Gestalt von Heu und Stroh.

Die Residuen der Stärkefabrication hat man früher im Nährwerth unterschätzt: die Verdaulichkeit der Kartoffelfaser durch den Wiederkäuer ist eine sehr hohe, aber man muß die Faser unmittelbar aus der Fabrik verfüttern, Dämpfen derselben ist kostbar und gänzlich zwecklos.

Ein von der Kartoffel total verschiedenes Futtermittel ist die Kartoffelschlempe. Das Stärkemehl ist entfernt, geblieben sind Holzfaser, Fett, werthvolle Eiweißstoffe, vermehrt um die Residuen des angewandten Malzes. Je nach dem Maischverfahren resultirt eine verschieden zusammengesetzte Schlempe, doch ist das alte Sprichwort: „Je besser die Gährung, desto besser die Schlempe", richtig, weil bei guter Gährung die Bildung von Essigsäure gering ist. Für den einzelnen Fall muß man den Gehalt der Schlempe an Trockensubstanz aus der Dicke der Einmaischung und dem oft sehr variirenden Spülwasser berechnen, und darin wird jede Brennerei von der Andern etwas abweichen. Besonders hat das neuere Maischverfahren (Hollefreund) insofern einen Einfluß geübt, als die Schlempe zwar gewöhnlich etwas dünner resultirt, als bei dem gewöhnlichen Dämpfen, aber durch die vortreffliche Vergährung dem Procentgehalt nach bedeutend reicher an Eiweißstoffen ist. — Bezüglich der Quantität wird in den Brennerei-Wirthschaften gewöhnlich zu viel Schlempe gefüttert: die Schlempe ist einmal da, an gutem Raufutter fehlt es zuweilen, so daß man den Viehstapel nicht vermehren darf, und so wird es oft in das Belieben der Thiere gesetzt, wie viel sie saufen wollen. Richtig ist dies entschieden nicht, denn durch eine zu starke Eiweißgabe, verbunden mit der unnöthigen Menge von Flüssigkeit in der Schlempe, wird der Eiweißumsatz im Thierkörper selbst ein zu heftiger: das Mastvieh setzt nicht Fleisch an sondern um, die Milchkuh giebt durch zu vehemente Erneuerung der Milchdrüse eine käsereiche, fettarme, wässerige Milch, deren Werth und Wohlgeschmack geringer ist. Alle diese Uebelstände heben sich, wenn man das Maaß der Schlempe beschränkt, und durch Beifutter von Heu, Sommerstroh, Spreu, ja auch Kartoffeln die Mengung gedeihlicher macht. Bei 25 Pfd. Trockensubstanz täglicher Nahrung soll das Thier nicht mehr als 100 Pfd. Wasser, also 50 Liter normaler Weise aufnehmen. Im Durchschnitt entsteht ein Liter Schlempe auf 1 Pfd. gemaischter Kartoffeln, sonach würde die Schlempe von 50 Pfund Kartoffeln als angemessener Satz für ein Thier von 1000 Pfund Lebendgewicht betrachtet werden können.[2])

[1]) Patzig sagt: Ich habe vier Jahre hindurch jedem meiner Pferde täglich 12 Kilo Kartoffeln, 1½ Kilo Hafer, 2½ Kilo Heu und 1½ Kilo Häcksel gegeben; zwar haben sie bei dieser Fütterung die nöthigen Wirthschaftsarbeiten verrichtet, kamen aber nie den mit Hafer gefütterten Pferden in der Ausdauer gleich. Bei schweren Fuhren wurde man sehr leicht gewahr, daß die Kraft der mit Kartoffeln genährten Pferde ungemein schnell abnahm, daß sie stark schwitzten und bald ermatteten.

[2]) Ein der Kartoffelschlempe nahestehendes Futter ist die Schlempe der Kornbrennereien, sowohl von Roggen als von Mais; ersterer wird in Rußland in großen Massen zur Spiritusfabrication benutzt, und mit der Schlempe oft eine arge Verschwendung getrieben, — den Mais finden wir in Ungarn als vornehmliches Material und die Maisschlempe in sehr rationeller Weise zur Hochmast verwandt.

Noch nährender sind die Bierträber, sowohl als Mastfutter als für Milchproduction.

§ 243.

Die Topinambour sind ein überaus gedeihliches Futter für Pferd und Wiederkäuer, ihre Verfutterung fällt in das erste Frühjahr (§ 179), mithin in eine Zeit, wo ein frisches Wurzelgewächs unmittelbar aus der Erde sehr willkommen ist. Namentlich bekommen sie den Fohlen, von welchen sie sehr begierig gefressen werden, und wirken günstig auf die säugenden Schafmütter, und durch sie auf das Gedeihen der Lämmer. Man giebt sie den Mutterschafen etwa 4—5 Pfd. pr. Haupt. Mastfutter sind sie meines Wissens nicht, auch nicht als Beifutter. Man darf täglich nur so viel ausgraben, als man verfüttern will, schon am folgenden Tage sind sie merklich welker und unbeliebter. Man muß sie dann in Wasser werfen und aus demselben fressen lassen; nie darf man sie stampfen, sondern man giebt sie stets ganz. Leider dauert die Zeit ihrer Nutzung kaum länger, als sechs Wochen.

§ 244.

Die Kohlrüben, besonders die schwedische (§ 180), bilden in England das beliebteste Massenfutter bei Mästung von Rind und Schaf. Meistens läßt man die Thiere ad libitum fressen. Die Rüben werden von den Schafen während des Winters auf dem Felde verzehrt, dabei verkommt aber nach deutschen Begriffen ziemlich viel Futter-Material; täglich wird der Hordenschlag umgesetzt, und was die Thiere brauchen, aus der Nähe herbeigeschafft. Mutterschafe weiden sie von dem Grunde ab, Mastschafen werden sie geschnitten verabfolgt, mit trocken gepulverten Oelkuchen und Salz als Beifutter, oft nicht einmal Heu, geschweige denn Stroh. Auch der Mastochse frißt neben Rüben Oelkuchen und Salz ad libitum, sehr wenig Heu, säuft fast gar nicht dabei. Es ist erstaunlich, wie viel ein geübter Shorthorn-Ochse, der auf die Christmas-Cattle-Show vorbereitet wird, täglich consumiren kann. Die höchste Ausnutzung aber findet wohl bei einer mittleren Gabe von 50 bis 70 Pfd. pr. 1000 Pfd. Lebendgewicht statt. Man giebt dann etwa 6 Pfd. Trockensubstanz als Rübe und muß den Rest in Rauhfutter geben, aber noch Getränk hinzufügen.

Milchkühen darf man wegen des unangenehmen Einflusses der Kohlrüben auf den Geschmack der Butter und Sahne, dieses Futter nur dann verabreichen, wenn kein Butter-Verkauf stattfindet, oder wenn die Butterabnehmer unempfindlich gegen das scharfe Aroma derselben sind. Für Arbeitspferde sind sie sehr gedeihlich; in England werden sie mit gequetschten Bohnen zusammen gegeben. Den Schweinen mischt man gern halb Rüben, halb Kartoffeln zusammen, beide gedämpft und dann mit Gerstenschrot 24 Stunden eingesäuert (Berkshire).

§ 245.

Was in England vorzugsweise die Kohlrübe als Futter leistet, wird auf dem Continent durch die Runkelrübe, wenn auch in kleineren Dimensionen, erzielt. Auch die nährende Trockensubstanz der Futterrunkel ist gleich der eines mittelguten Heues zu betrachten, und danach soll auch ihre Verwendung sich richten. Sie besitzt den großen Vorzug der höheren Sicherheit im Ertrage für deutsche Verhältnisse, und daß sie ein normales Milchfutter ist, welches der Milch und Butter einen lieblichen Geschmack ertheilt. Sie wird fast von allem Vieh den Kohlrüben vorgezogen, wenn man den Thieren die Wahl läßt, und es ist daher auch eine größere diätetische Gedeihlichkeit bei ihr zu vermuthen. Ueber Quantität und Mischung gilt dasselbe, was von der Kohlrübe. Die Blätter geben als Sauerfutter eingemacht in kleinen Beigaben der Butter im Winter einen frischen Grasbutter-Geschmack, doch siehe über die Gefahren § 188.

Die Rückstände der Zuckerfabrikation gleichen in ihrer Weise denen der Stärkefabrication, und die Centrifugenrückstände können wohl der ausgewaschenen Kartoffelpulpe als völlig äquivalent betrachtet werden, auch bezüglich der Verdaulichkeit der Holzfaser. Die Preßlinge werden in der Praxis nicht an Mastrinder und Hammel verfüttert, sie sind als geringes Heu oder Stroh zu betrachten. Wenn auch durch ihre Wässerigkeit sehr geringwerthig, so sind doch durch ihre erwiesene Verdaulichkeit die Rückstände von der immer mehr üblich werdenden Diffusionsmethode als Futter sehr gedeihlich. So auch die Melasse in kleinen Gaben von etwa 5 Pfd. per Haupt Großvieh. Von Melasseschlempe habe ich persönlich nur Ungünstiges gesehen, — starke Diarrhoe, vielleicht Kupfervergiftung; — daß durch Beimengung von Rübenpreßling oder Kartoffelschlempe das Uebel geringer wird, ist ja nicht zu leugnen, — wozu aber erst das Uebel schaffen? Muß sie denn durchaus gefressen werden?

Ueber Moorrüben und Pastinaken als Futtermittel habe ich bereits beim Anbau dieser Früchte gesprochen.

§ 246.

Von unseren cultivirten Oelfrüchten wird der Leinsame als Mehl oder Thee oft gefuttert; er ist eine vortreffliche Beigabe zu abgesahnter Milch an Kälber und bietet das Fett in billiger und leicht verdaulicher Form. Auch das Palmkernmehl muß hier erwähnt werden (s. E. Wolff „Ernährung" p. 514). — Stroh und Spreu des Rübsens sind ein unbeliebtes geringes Nahrungsmittel, die von Raps werden, wenn sie keinen Regen bekommen haben, von Schafen und Rindvieh

noch leidlich gefressen. Ueber die Benutzung von Raps und Senf zu Grünfutter s. §§ 191 und 192.

Von der hervorragendsten Bedeutung, ja nach dem heutigen Standpunkt der Viehhaltung ganz unentbehrlich sind die Rückstände der Oelfabrication geworden. Sie ermöglichen es, die voluminöse Holzfasermasse und Kohlehydrate, welche wir in Stroh, Heu, Wurzeln gewinnen, und welche örtlich um des Düngers willen consumirt werden müssen, in einer so erhöhten Weise auszunutzen, daß deren voller Nährwerth dem Pächter zu Gute kommt, welcher Rauhfutter und Wurzelgewächse nicht verkaufen darf oder will. Wenn es vor zwanzig Jahren noch vielfach hieß: „ich habe viel Rüben gewonnen, daher brauche ich dies Jahr keine Oelkuchen zu kaufen", so lautet der Ausspruch heut: „ich habe viel Rüben gewonnen, daher muß ich viel Oelkuchen kaufen, sie gehörig auszunutzen." „Those turnips cost me lots of money for oilcakes" sagte mir ein englischer Farmer beim Vorübergehen an einem prachtvollen Rübenfelde. Die große Verdaulichkeit der Eiweißstoffe und Fette in den Oelkuchen stellen sie den Kleien und dem Schrot der Getreidekörner in dieser Beziehung sehr nahe, — an Concentrirtheit aber übertreffen sie die Letzteren erheblich. Billiger Transport gleicht den immer steigenden Preis freilich nicht mehr aus, aber wenn auch wegen des Oeles der Rapsbau kaum erforderlich wäre, der Begehr nach Oelkuchen würde ihn und die Oelfabrication erhalten. Raps- und Leinsamkuchen bilden bei Weitem das Gros dieser Futtermittel, es giebt aber eine große Reihe guter Oelkuchen, unter denen ich die Mohn- und Palmkuchen hervorhebe.

Außer den hier besprochenen Futtermitteln erwähne ich der schon in der Lehre vom Pflanzenbau abgehandelten Gewächse: Spörgel § 170, Mohar § 155, Mais § 155, Kohl § 190, Baumlaub § 191. Die Nutzung mancher Unkräuter zu Futterung (Disteln, Hederich, Senf, Polygonum Persicaria) ist oft so bedeutend, daß die Erlaubniß, das Unkraut zu jäten, in volkreichen Districten verpachtet wird. Ueber den Futterwerth vieler technischer Abfälle, wie Malzkeime, Cocoskuchen, Sesamkuchen, Fleischmehl u. A. muß ich auf Wolff's Tabellen und die Journalliteratur verweisen.

P. Wagner und B. Peitzsch (Zeitschrift f. d. L. V. des Großh. Hessen 1876, Decbr.) machen auf die Nothwendigkeit der Controle unsrer concentrirten käuflichen Futtermittel mit Recht aufmerksam. Differenzen im Fettgehalt von Palmkuchen von 7,9 pCt. und 29,3 pCt., der Leinkuchen von 6,0 pCt. bis 18,2 pCt., des Proteïn in den Rapskuchen von 20,8 pCt. bis 41,8 pCt., der Palmkuchen von 10,7 pCt. bis 22,7 pCt.

sind zu groß, als daß der Handel nicht auf ein Mittel denken müßte, durch Preisvariirungen diese Unterschiede auszugleichen, ähnlich wie es ja bei der löslichen Phosphorsäure und dem Stickstoff in den concentrirten Düngern geschieht. E. Wolff hatte schon eine Taxe aufgestellt von 8 Pfennigen für 1 Kilo verdaulicher Kohlehydrate, 20 Pf. für 1 Kilo verdaulichen Fettes und 48 Pf. für 1 Kilo verdaulichen Proteïns. Wagner und Peitzsch schlagen zur Zeit als richtigere Zahlen vor: 8 Pf., 40 Pf. und 40 Pf., also für Fett eine starke Erhöhung.

II. Der Thierzucht specieller Theil.

Wie ich es bei dem speciellen Pflanzenbau gethan habe, so sehe ich auch bei der speciellen Thierzucht von vorn herein davon ab, Anweisungen und Regeln für den Fachmann aufzustellen. Erstlich würde es mit dem Plane dieses Buches in Widerspruch stehen, dann aber lassen sich praktische Regeln fast nur aus der Praxis im Stall, auf der Weide, in der Feldarbeit lernen; wo dann noch das Bedürfniß genauerer Erkenntniß vorhanden ist, da müssen Monographien eintreten, wie Weckherlin, Haubner, Baumeister, Pabst, Jul. Kühn, Fürstenberg, Wilkens, O. Rohde, Bohm, Rueff, Martiny, Fleischmann sie darbieten. Es liegt mir mehr ob, eine übersichtliche Darstellung und kritische Sichtung des großen Materials zu geben, einen Fingerzeig für die Orientirung auf dem weiten Gebiet, und hin und wieder auch eine neue persönliche Auffassung des Stoffes.

Das Rind.

§ 247.

Ueber die Abstammung des Rindes verweise ich auf die kurze und geniale Darstellung dieser Materie in Darwin, Variation of animals and plants etc. Cap. 3, und auf Rütimeyer's verdienstvolle Untersuchungen[1]). Hiernach stammt bos taurus von drei früher domesticirten Formen ab primigenius, prachyceros, frontosus, und für die landwirthschaftliche Technik ist es von entscheidendem Werth, daß unsere gezähmte Species durch Kreuzung verschiedener Formen entstanden ist, insofern dadurch auch die Fähigkeit garantirt wird, in manigfache Variationen auseinander zu gehen. Sowohl die Züchtungsracen als die wilden Typen beweisen diesen innerlichen Bildungsreichthum.

Seit den ältesten Zeiten ist das Rind vom Menschen als Hausthier, Werthmaßstab und Tauschmittel benutzt. Indische, Assyrische, Persische, Aegyptische Monumente liefern uns zahlreiche Reliefs oft von hoher Formenschönheit. Der Cultus des heiligen Stieres Apis in Aegypten, die sieben fetten und sieben mageren Kühe Pharao's, die zahlreichen Erwähnungen des Stieres im alten Testament, das Opfer des Salomo von 22,000 Ochsen (2. Chron. 7, 5) und viele andere Stellen bezeugen die Verbreitung im Orient. Homer läßt die Tödtung der Kühe des Helios durch die Gefährten des Odysseus zum Angelpunkt für deren Lebensgeschick werden, und nur weil Odysseus selbst reine Hände hatte, ward er gerettet. Die stattlichen Epirotischen Kühe gaben täglich einen Amphoreus = 19,5 Liter. Plinius überliefert uns zahlreiche Daten vom Rind, auch einige abenteuerliche[2]), die römischen Agricultur-Schriftsteller behandeln es mit Vorliebe, jedoch weniger als Milchthier, als insbesondere zur Arbeit und Mast geeignet. In der alten deutschen Landwirthschaft spielte das Rind als Nutzthier, Buße und Geld eine große Rolle. Die den Römern so auffallende Butterfabrication war eine echt deutsche Ausnutzung der Milch, die Kühe dienten religiösen Ceremonien. Als Racen wurden wie heut die kurzhörnigen vorgezogen. Ur und Wisent standen als Jagdthiere obenan.

[1]) Rütimeyer „Die Fauna der Pfahlbauten in der Schweiz", „Untersuchungen der Thierreste &c.", „Grenzen der Thierwelt", die neueste höchst anziehend geschriebene Schrift „Die Veränderung der Thierwelt in der Schweiz seit Anwesenheit des Menschen", worin er die Funde in der Höhle bei Thayngen zum Ausgangspunkt seiner Reflexionen nimmt. Er verfolgt den „Thierstrom", der von Nord und Ost an die Alpen, „diesem mitteleuropäischen Quellgebiet von Eisströmen", gelangt, die „Wellenkreise der Eisperiode in der nördlichen Hemisphäre".

[2]) Plinius VIII. 45 sehr vollständige Darstellung der Natur. „Si autem post coitum ad dextram partem abeunt tauri, generatos mares esse, si in laevam foeminas." Ueber die Krankheiten und deren Heilung ergeht sich besonders Cato an vielen Orten. Die Castration beschreibt Palladius VI. 7. Virgil verbietet das Melken der säugenden Kühe G. III. 176. Die Anspannung siehe § 281.

Homer ist reich an fesselnden Schilderungen des Rindes in allen seinen Lebenslagen. Ueber die Darstellung Ilias XVIII. auf dem Schild des Achilles habe ich Genaueres im Philologus XXIX. B. 4 geschrieben (Einbruch des Löwen in die Rinderheerde). — Das Rind dient als vornehmstes Opferthier, Stiere werden dem Zeus und Poseidon (*ταύρους παμμέλανας*) geopfert, Kühe der Pallas (*βοῦν ἀδμήτην* Odyss. III. 383). Als Arbeitsthier wird das Rind trefflich in der Wette geschildert, welche Odysseus mit dem Eurymachus bezüglich des Pflügens eingehen will. Od. XVIII. 367. „Zwei Stiere, dunkel, groß, krummhörnig, gleich stark, gesättigt mit Futter und von unverwüstlicher Kraft", — desgleichen in Ilias XIII. 702 sq. beim Ringkampf des Ajax und Odysseus *βόε οἴνοπε, ἶσον θυμὸν ἔχοντε,* — wo aus den folgenden Versen hervorzugehen scheint, daß sie in einem festen Stirnjoch stießen (*ζυγὸν οἶον*). — So hoch das Fleisch als Nahrung geschätzt ward, so wird die Milch des Rindes nirgends im Homer als Nahrungsmittel genannt. Als Werthmesser, so galt des Glaucos Rüstung 100 Rinder, des Diomedes neun, Ilias 236; Eurykleia ward um 20 Rinder einst vom Laertes gekauft, Od. I. 431.

Später Bild des Stieres auf den Münzen als Gepräge: pecunia.

Im alten Testament wird das Rind vielfach besprochen. Es war zwar Palästina nicht besonders geeignet für Rindviehzucht, das Ostjordanland, Basan, aber scheint doch bedeutende Massen erzeugt zu haben. — Die Bundeslade wird von „zwo jungen

säugenden Kühen, auf die nie kein Joch gekommen" gezogen, 1. Sam 6, 7; das Opfer der rothen Kuh beschrieben Num. 19, 2—10, die Aufbewahrung der Asche v. 9. — Zum Arbeiten werden die Stiere gebraucht, Pflügen, Dreschen, Ziehen des Wagens. Die Kuhmilch wird nicht als Genußmittel erwähnt, wohl aber Deuter. 32, 14, Gen. 18, 8 und Jes. 7, 22 und andere Stelle βούτυρον (XXL.), was Luther mit Butter übersetzt Kalbfleisch wird hochgeschätzt von Abraham Gen. 18, 7, 8 ab bis zum verlornen Sohn Luc. 15, 23, 27.

Ueber die Butterbereitung bei den „Barbaren" — Deutschen siehe Plinius XXVIII. 9. crebro jactatu in longis vasibus angusto foramine, also unser Stampf-Butterfaß. „ibi quod supernatat butyrum est, oleosum natura"; — siehe auch Herodot IV. 2.

Die Alpenkühe werden sowohl von Plinius VIII. 45 und von Columella VI. 24 sehr gerühmt cevas appellant; eae sunt humilis staturae lactis abundantis. Gegenüber den römischen longhorns tadelt Tacitus die Deutschen als shorthorns, daß ihnen die gloria frontis fehlt, Germ. Cap. 5; — ob mit Recht?

Ueber die Benutzung der Hörner des Ur zum Trinken bei Gastmählern s. Caes. bell. gall. VI. 28: in amplissimis epulis pro poculis utuntur.

Die althochdeutschen Bezeichnungen waren hrind, chuo, plur. chuoî oder chuowî, Luther schreibt noch kue; Bulle von baula, altnordisch = brüllen; ohso; chalp, fem. chalpa, farro und fem. farisa (Färse); mittelniederländisch: stërke, daher ster (Stöhr) und stirc stiorc = Stier.

Butter althochdeutsch chuo smëro, auch wohl milchsmalz; châsi, goth. kêseis; die Molken althochdeutsch molahan, meistens chaziwazar.

§ 248.

Die geographische Region des guten, üppigen Wiesen- und Weidegrases ist zugleich der natürliche Verbreitungsbezirk des Rindes. Deshalb begegnen wir ausgezeichneten Zuchten sowohl in der Niederung, als auf den Bergen, überall wo Wasser und Feuchtigkeit dem Graswuchs Gedeihen verschafft. Reichlicher Futterbau auf dem Felde, technische Gewerbe, Milchwirthschaft in der Nähe großer Städte vermögen auch in trockenen Gebieten Massen von Rindvieh zu concentriren, aber die Aufzucht ergänzt sich stets aus den grasreichen Gegenden; in ihnen findet die Racenbildung ihr vornehmliches Tummelfeld. In Deutschland stellenweise vom Pferd (Ostpreußen), zuweilen vom Marschschaf (Friesische Küste, Inseln), wenn nicht verdrängt, doch beschränkt, ausgewachsen variirend in Bughöhe von 1 Meter bis zum Extrem von 1—1,8 Meter, an Gewicht von 300 zu 3000 Pfd., vermag das Rind sich ungünstigen Lokalitäten zu fügen oder vielmehr danach zu formen (Vogelsberg), und dennoch einen angemessenen Ertrag zu geben (Butterpacht bei Witebsk).

Der sehr dichte Pferdebestand in Preußen zwischen Danzig, Marienburg und Preußisch Holland, über 800 Stück auf der Quadratmeile, nahestehend Königsberg, Gumbinnen, Tilsit und Umgegend, hat dort das Rindvieh ein wenig zurückgedrängt; so auch der starke Schafbestand um Liegnitz, in Vorpommern, bei Halberstadt. Sonst würden vermuthlich jene Gegenden mit den Rheinischen im Siegkreis, Jülich, Niederrhein gleichkommen. Der zahlreiche Rindviehbestand des Vogelsberges, Westerwaldes

im Verhältniß zur Fruchtbarkeit beruht zum großen Theil auf der Kleinheit des einzelnen Stückes Vieh.

Das deutsche Reich zählt auf 41 Millionen Einwohner 15 Millionen Stück Rindvieh, Frankreich auf 36 Mill. Einw. 11,2 Mill. R., England auf 31 Mill. Einw. 10,2 Mill. R., Oesterreich-Ungarn auf 36 Mill. Einw. 12,7 Mill. Stück Rindvieh (Brachelli), also ein ungefähres Verhältniß wie 3 : 1.

§ 249.

Die Varietäten (Racen) des Rindes sind keineswegs so mannigfaltig, als man nach den Neubenennungen schließen sollte. Es wird viel Kleinkrämerei mit Namen getrieben. Jedes Flußthal, jeder Bergeszug, in welchem sich ein gewisser Typus des Rindes der Localität angemessen und zweckentsprechend ausgebildet hat, beansprucht eine „Race“ zu besitzen. Wenn man das Wort „Schlag“, oder „Zucht“, „breed“ dafür wählen wollte, so möchte es hingehen, sonst wird des Subdividirens zu viel, — wir müssen in dieser Beziehung mehr Darwinianer werden. Es sind ja die Farbe, der Bau des Rumpfes, des Kopfes, der Gliedmaßen, wie ich in früheren Abschnitten ausgeführt habe, keineswegs indifferent, sie sind oft gute Merkmale und Kennzeichen, aber sie geben noch nicht das Recht auf eine Race.

Als Racen können wir in Europa die nachfolgenden bezeichnen:

Das Steppenvieh von Südrußland, Ungarn, Donauländern, weiß, gelblich, blaugrau, mit Abarten langgewundener oder auch kurzer Hörner, gebaut zum regelrechten Gange, ohne den Fehler der Kuhhessigkeit, des Nachschleppens der Hinterbeine, weniger gut in Milchertrag, gut zur Arbeit und gut zur Mast. Wenn der eingeborne breeder feine Unterschiede in den Zuchten findet, für den Fremden sehen die Tausende und aber Tausende von Thieren, welche man auf Märkten, in großen Brennereien neben einander sieht, fast wie aus einem Modell geschnitten aus, die Zuchtwahl des Menschen und der Natur haben hier zusammen gewirkt, einen dem Klima, dem Boden, den Wünschen der Einwohner zusagenden Typus festzustellen.[1])

Einen gewissen Gegensatz bildet das friesische Vieh, als dessen Grundform das nordholländische betrachtet werden kann. Vernachlässigt in Energie der Arbeitsleistung, schlotterig und ungeschickt in Bewegung (siehe die genaueren Beschreibungen bei Pabst und Weckherlin), weniger geeignet zur Mast, überragt es alle Racen vielleicht der Erde an Fähigkeit zur Milchproduction. An Farbe mannigfach verschieden herrscht das Weißscheckige mit Schwarz oder Roth abwechseld vor. Die Züchter in den angrenzenden Nord- und Ostsee-Ländern halten den Stamm-

charakter fest, pflegen aber auch andere Eigenschaften, besonders die Mastfähigkeit. Nach Norden zu (Harlingen, Gröningen, Weser- und Elb-Niederungen, West-Holstein und West-Schleswig) haben sich Typen gebildet, welche in Ebenmaß die Stammform bei Weitem überragen, als Milchvieh immer noch vorzüglich und als Mast-Product in vielen Tausenden jährlich nach London verschifft werden, ein Handelszug, welcher durch Kreuzung mit Shorthorns noch zu wachsen scheint. — Aehnlichen Vorzügen begegnen wir nach dem Süden zu. Von Rotterdam abwärts nach Flandern, Artois, Picardie, Normandie, mehrt sich die Mastvieh-Form, Paris wirkt ähnlich wie London auf die Zucht ein, und die Tertiär-Formation mit ihrem Kalk- und Phosphorsäure-Reichthum schafft aus dem friesischen Vieh Figuren, welche auch kräftige Arbeitsfähigkeit entwickeln.[2])

[1]) Man unterscheidet die podolisch-moldauische und die ungarische Race; in Wien ausgezeichnet vertreten durch die Zuchten des Baron Romaszakan und die des Fürsten Primas von Ungarn, Joh. Simor; eine ganze Gulyá-Heerde stellte die Actien-Gesellschaft „Agricola" aus.

Auch das Vieh der Romagna gehört dieser Race ursprünglich an; ähnlich die Mürzthaler und das Vieh der Provence in Südfrankreich; siehe § 250 Völkerwanderung.

[2]) Ueber das holländische Vieh besitzen wir ein wissenschaftlich gründliches Special-Werk von Hengeveld, aus dem Wilkens in seinen „Rinderracen" einige wichtige Stellen verdeutscht hat:

„Im Mittel kann man annehmen, daß eine Kuh, die zur gewöhnlichen Zeit trocken gestellt wird, jährlich 3500 Liter Milch giebt, welcher Betrag sich zu 4400 Liter erhebt, wenn die Kuh durchgemolken wird."

„Das Lebendgewicht der fettgeweideten 4—5jährigen Ochsen beträgt nach Hengeveld's namentlichen Nachweisen 1000—1235 Kilo. Mastkühe geben ein Schlachtgewicht von 250—500 Kilo; 12—20 wöchentliche Mastkälber ein solches von 75—150 Kilo, die neugebornen Kälber wiegen 35—50 Kilo."

Der „Oldenburger" Niederungsschlag, wenn auch nicht auf Oldenburg allein beschränkt, ist es, welcher Deutschland vornehmlich mit „Holländer"-Kühen versorgt. Das Budjadinger Land, mit den Märkten zu Oevelgönne, die Fettweiden der Weserniederung sind die Sammelpunkte, von denen dann durch alte solide Handelsfirmen der Vertrieb ausgeht. (S. meinen Vortrag im „Jahresbericht für das Bremische Gebiet 1868.") Die Milcherträge der Original-Zuchtkühe sind fast unglaubliche zu nennen. Die Aufzucht wird hier als eigentlicher Hauptzweck betrieben und als ein sehr hoch rentirender. Wenn wir annehmen, daß ein Kalb und ein Stück Jungvieh in den ersten beiden Jahren seines Lebens bis zu einem Geldwerthe von 100 Thalern erzogen wird, so dürfte kaum eine Milch- und Käsenutzung — denn Butter wird ja nebenbei noch viel gewonnen — so viel Ertrag geben, als diese edle Jungviehzucht.

Die Elbherzogthümer halten in den einzelnen Districten ihre alt bewährten Zuchten fest: Eiderstedt, Ditmarschen, Breitenburg, Kremper- und Wilstermarsch, Tondern, Hadeln, die leichten Angler, ein Schlag, welcher weithin auch nach Ostpreußen und Rußland sich bewährt. Die Anglerkuh wiegt 700 bis höchstens 800 Pfd. und giebt in 300 Melketagen oft 3000 und mehr Liter Milch; die Ochsen mästen sich leicht. Die heimischen Schläge im Oder-, Netze- und Warthebruch, besonders in dem Weichsel-Delta, auch bei Riga und Archangel, stammen von friesischen Racen.

§ 250.

Das Podolische Vieh hat unstreitig in jener Massen-Invasion, welche das mittlere Europa durch die Völkerwanderung von Osten her erfuhr, die Züge der Volksstämme mitgemacht. Wer erkennte nicht in dem

Mürzthaler, im Allgäuer Schlag die Osteuropäische Form, als Gebirgsvieh variirt, wieder? Ja, vielleicht ist der Stier von Uri auch von jenem Blut? Jedenfalls ist es unzweckmäßig, die sehr zahlreichen, meistens vortrefflichen Zuchten in den Alpenländern als Racen herausschälen zu wollen, und eben so falsch ist die Auffassung, das Alpvieh unterschiedslos als Gebirgsvieh anzusprechen. Die Freiburger und Berner Riesenfiguren sind Niederungsvieh, recht eigentlich für Ebenen gezüchtet, daher ihre große Beliebtheit in Ober-Italien auf den Rieselgütern. Wenn man den stattlichen Schweizer, wie jetzt oft beliebt wird, mit kleinem westdeutschem Bergvieh kreuzt, so ist das ein völliger Widerspruch gegen die Natur, — wohl könnte man das Hasli- oder Graubündtener Vieh dazu wählen als ein unter ähnlichen Bedingungen groß gewordenes[1]).

Die deutschen Zuchten haben weniger durch die Kriege und Eroberungszüge des frühen Mittelalters gelitten — denn damals war der Besitz von gutem Vieh oft der Grund des Kampfes, und man hütete sich, es zu zerstören, — als durch die rücksichtslose Vernichtungswuth des dreißigjährigen Krieges. Nur in Gebirgslagen haben sich damals einige Reste zu schützen vermocht, daher die Rhön, das Fichtelgebirge, Spessart, Vogelsberg, Westerwald trotz ihrer verhältnißmäßigen Armuth an Vegetation wieder der Ausgangspunkt für die neueren deutschen Zuchtformen geworden sind. Langsam und schüchtern in die Thäler herabwandernd, mußte sich beispielsweise das Schwälmer Vieh anders entwickeln, als das der Wetterau oder des Egerlandes, — aber es war doch wieder ein fester Anfang. — Trauriger in jeder Beziehung ging es in dem östlichen Norddeutschland zu. Hier können wir kaum von einer typischen Landrace sprechen; alles war zerstört und ist neu importirt. Der Scharfblick der Gutsbesitzer hatte schon zu Ende des siebenzehnten Jahrhunderts erkannt, daß es richtiger sei, Gutes zu importiren, zu kreuzen, zu variiren, als sich mit verkümmertem Material abzumühen. Wie der große Kurfürst in Oranienburg, sein Enkel in Königshorst Meiereien mit eingeführtem Holländischen Vieh gründeten, so fand dieses Verfahren bald Nachahmer und tüchtige Fortsetzer. Wir begegnen deshalb in kaum einem anderen Theile Europas einem solchen Formenreichthum von Rindvieh, als in den intelligent und capitalsreich betriebenen großen Gutswirthschaften des Norddeutschen Diluviums von der Weser bis zum Niemen; England, Schottland, Holland, Friesland, die Elbherzogthümer, Böhmen, Franken, Schweiz liefern ihr Contingent zu diesen Höfen, und es herrscht ein Leben in der Discussion über die Vorzüge jener Zuchten, wie wir es kaum in einem anderen District finden. Milch und Mast, Arbeit und Aufzucht sind die Ziele.[2])

[1]) Ich empfehle zu genauerem Studium der Alpenracen das Werk von Wilkens:

„Die Alpenwirthschaft der Schweiz, des Algäus und der westösterreichischen Alpenländer." Zu dem brachyceros-Typus zählt Wilkens die Schwyzer, dunkelgraubraun mit hellgrauem Rückenstreifen und ebensolchem Rand um Augen und Flotzmaul, vortrefflichem Hintertheil und Gangwerk, Kopflänge der Kuh 48 Ctm.; die Vorarlberger (Montavoner und Bregenzerwälder) auch dunkelgraubraun, Kopflänge der Kuh 45,5 Ctm., Algäuer im Sommer heller grau, im Winter dunkler, in schwereren und leichteren Zuchten, mit sehr substanziöser Milch; Ober-Innthaler, lichtgelb, leichten Gewichtes; Mürzthaler, grau bis grauschwarz, lebendes Gewicht des kleinsten Schlages 600 bis 700 Pfd.

Zur Frontosus-Gruppe: die Berner, das Niederungsvieh in den Thälern der Saane und Simme, der Bergschlag in Frutigen. Das Hasli-Vieh ist eine Kreuzung von Schwyzern und Bernern; die Freiburger, schwarz und weiß mit gewaltigen Figuren, beliebt in Ober-Italien.

Zur kurzköpfigen (brachycephalus) Gruppe: die schwarzbraunen Duxer und kastanienbraunen bis rothen Zillerthaler, die roth und fahlbunten Pusterthaler.

[2]) Die mitteldeutschen Kernschläge gruppiren sich um das Fichtelgebirge: die kleinen, normal gebauten Egerländer, die als Mast- und Arbeitsvieh durchweg beliebten starken Voigtländer, das Rhön-Vieh, die Thüringer und Hessischen Berglandschläge, die zähen kleinen Vogelsberger, alle mit Roth als Grundfarbe, aber verschiedenen Schattirungen.

Schon differirend sind die Westerwälder, ein kleines, verhältnißmäßig sehr kräftiges Arbeitsvieh, die Odenwälder, Schwäbisch-Hallischen und Glaner.

Neuere Zuchten sind die ausgezeichneten Anspacher, im vorigen Jahrhundert durch Kreuzung von Friesen mit Freiburgern und danach mit Franken-Vieh gebildet ein in seinen bunten gefleckten Farben sehr constanter, nach Milch, Mast und Arbeit guter Schlag, — ferner die Donnersberger.

§ 251.

Aehnlich den deutschen Verhältnissen gestaltete sich das Schicksal der Racen im östlichen Frankreich. Hier waren es Burgund, Côte d'or und die Auvergne, welche die Gebirgslage vor den furchtbaren Kriegsverheerungen bewahrte, und von ihnen aus wanderten später zwar kleinere, aber lebenskräftige Stämme (Aubrac) in die fruchtbare Mitte. Westfrankreich hat mit Ausschluß der im Ganzen wenig verheerenden Kriege um die Suprematie zwischen den Häusern Anjou und Valois sich in friedlicher Weise seiner schon zu Cäsars Zeiten hervorragenden Rinderzucht erfreuen können. Das Vieh von Poitou (Parthenisches), Anjou, der Bretagne hat seine alten Typen bewahrt und unter der Pflege einer fleißigen und genügsamen Bevölkerung trefflich entwickelt.

Die französischen Racen beschreibt Tisserant in seinem von A. Körte mit großer Sachkenntniß übersetzten Buch: Guide dans la choix ect. des vaches lactières. Als Arbeitsracen werden vornehmlich erwähnt die Schläge der parthenischen Race von Poitou, Vendée, Loire inférieure, der von Bazac, Gironde und haute Garonne, von Aubrac, Aveyron Cantal, Gebirge von Aubrac, Puy de Dome, Quercy, Landes, Morvan, im Nivernais; als Mastracen die Kreuzung mit den Englischen Schlägen; als Milchracen die Holländer und Schweizer; — aber auch die

französischen Cotentiner, die Flandern im Dép. du Nord, die Schläge von Bresse und Bretagne und die Ardenner sind normale Thiere, sowie die Kreuzungen in Charollais, Limousin, Bourbonnais. Es ist in Frankreich fast überall ein gutes Material, nur fehlen die größeren Besitzer und Pächter, welche mit intelligenter Züchtung vorangehen, in vielen Districten. Und wenn das Klima gestattet, daß die Rinder (z. B. auf den Wiesen der Auge) sogar im Winter im Freien ernährt werden, so können wir schwer mit Frankreich concurriren.

§ 252.

Der Engländer gruppirt die verschiedenen Zucht-Culturracen seiner Rinder nach den Hörnern, als long-, middle-, short-horns und polled cattle (ohnhörniges Vieh). Diese Eintheilung fand Bakewell bereits vor. Er knüpfte an die longhorns an und wählte sie zum Substrat seiner Mastrace; über seine hervorragenden Leistungen habe ich bereits öfters gesprochen. Unter den middlehorns erfreuen sich heut zu Tage die nach den Grafschaften Devonshire und Herefordshire Benannten einer größeren Verbreitung. Erstere gleichen in Farbe unseren Egerländern, letztere den Schwäbisch-Hallischen Schlägen. Am beliebtesten aber zur Mast ist in England das Shorthorn-Vieh. Ursprünglich auf der Halbinsel Holderness in Yorkshire ist diese Race durch die Gebrüder Colling der eigentliche Typus einer Züchtungsrace geworden (§ 220). Sie haben Bakewell's Race verdrängt. Nicht nur durch England, Nordamerika, sondern auch durch den Continent Europa's wandert diese Race ihre friedlichen Eroberungszüge, „sie klimmt auf die Berge und bevölkert die Thäler" — und feiert ihren Triumph als Mastvieh-Form über alle Zuchten.

Von den verschiedenen schottischen Racen wurde die von Ayrshire eine Zeit lang in Norddeutschland lebhaft gepflegt und zu Kreuzungen benutzt. Aus seiner Heimathgegend gebracht aber scheint dieses vortreffliche Vieh bald seinen Typus einzubüßen. Ebenso localisirt bleibt das schwarze ohnhörnige Angus-cattle, und die energischen kleinen Highlander auf den schottischen Bergen.

Ich habe mich in Vorstehendem auf Skizzirung derjenigen Racen beschränkt, welche ich aus eigener Anschauung und in ihren Heimathländern kennen gelernt habe. Für umfassendere Studien verweise ich auf die in § 247 erwähnten Werke und besonders das viel citirte Originalwerk von Youatt, on cattle.

Ein sehr lebendiges Bild der Racenansammlung giebt Hartstein: Der Londoner Viehmarkt. 1867. Er beschreibt den neuen Smithfield market mit seinem Treiben, die übrigen Fleischmärkte in London und das Schlächtergewerk; die großartige Versorgung Londons mit Schlachtvieh aus England, Holland, Deutschland, den Elbherzogthümern; die Preise, Kosten und Transportmethoden zu Wasser und zu Land. Auch eine Zusammenstellung der Racen und ihrer Vertretung giebt er; danach mehrt sich von Jahr zu Jahr die Zufuhr der Shorthorns, der Kreuzungen des irischen und des fremden Viehes, dagegen nehmen ab die Herefords, Devons, Longhorns und die schottischen Kreuzungen.

Von den Milchracen Englands ist das kleine Alderney cattle, heimisch auf den Inseln Jersey und Guernsay, hervorragend.

Einen Ueberblick über alle englischen Racen und ihre Werthvergleichung gab ich in meinem in § 249 erwähnten Vortrage.

§ 253.

Die Heranzucht von Kälbern und Jungvieh verlegt sich naturgemäß in die Weidedistricte; bei Stallhaltung im Sommer ist sie schwierig, — auf unruhigen Gütern mit technischen Gewerben selten rentabel und erfolgreich. Ich will nicht sagen, daß es nicht auch möglich sei, ohne dauernden Sommerweidegang Jungvieh groß zu ziehen, aber es erfordert sehr viel Sorgfalt und Aufsicht des Besitzers, ist nicht billig, und recht eigentliches Gedeihen als Zuchtthiere haben meistens nur Weide-Kälber und -Jungvieh. Jedes Zuviel und jedes Zuwenig der Ernährung kann leicht schaden und die Entwickelung beeinträchtigen, das gesunde Weideleben aber trägt seine Correctur in sich selbst.

Etwas Anderes ist die Aufzucht von Kälbern zur bloßen Mast derselben. Diese kann recht eigentlich auf Gütern mit Ackerbau und technischen Gewerben betrieben werden, da nur dort eine gehörig opulente Fütterung an der Tagesordnung zu sein pflegt; selbst auf Mastweiden muß zu diesem Behuf kräftig mit Oelkuchen, Kleien, Eiern und dgl. nachgeholfen werden[1]).

Die Aufzucht des Kalbes wird von Alters her mit unendlich vielen localen Variationen betrieben, mustergültig von der viehzüchtenden Bevölkerung in der Schweiz, den deutschen Mittelgebirgen, Holland, den Nordseemarschen. Man befolgt usuell verschiedene Methoden, welche sich dahin zusammenfassen lassen: daß das Kalb entweder bei der Mutter belassen wird, und die volle Saugezeit aussaugt (Erstlingskälber), daß man es eine Zeit lang saugen läßt, oder daß man es sofort nach der Geburt von der Mutter getrennt aufzieht. Die letzte Methode ist unstreitig die verbreitetste und auch die zweckentsprechendste; in den größeren norddeutschen Wirth-

schaften hat man sich fast allgemein dafür entschieden. Haben Mutter und Kalb sich erst kennen gelernt, so bewirkt der Schmerz der Trennung in Beiden einen Rückgang der Ernährung. — In Holland fallen die Kälber im März. Das Kalb erhält zu Anfang die Milch der Mutter, auch stets die erste gewonnene Milch nach der Geburt (Biest) kuhwarm und etwas verdünnt. Nach zwei Wochen giebt man allgemeine Stallmilch, sogar schon Buttermilch mit etwas lauwarmem Wasser. Um den entnommenen Rahm zu ersetzen, wird Leinsamen-Abkochung hinzugefügt, auch Eier. Schon mit drei bis vier Wochen legt man den Kälbern in Holland etwas feines Heu vor, daran zu knabbern, und vermehrt dessen Gaben je nach der Neigung der Thiere, es zu fressen. Mit Anfang des dritten Monats reicht man gern schon Grünfutter, gemischt mit Heu, und statt der Buttermilch allmählig Wasser. Zu Ende des dritten Monats beginnt der Weidegang, Anfangs noch mit Beigabe von etwas Buttermilch, nachher ganz darohne.

Aehnlich ist die Aufzucht der Kälber auf den Milchgütern dairy farms in England, nur daß dort öfter die Kälber mit Saugen großgezogen werden; für diesen Fall rechnet man, daß eine Kuh mindestens zwei, ja auch zwei und ein halb Kalb großziehen kann. Ueber die verschiedenen Ersatzmittel des Grünfutters, Heues, der Milch durch Rüben, Oelkuchen und andere Futtermittel verweise ich auf Jul. Kühn, Ernährung des Rindviehes, 6. Auflage, pag. 169 sq.

Quantitativ gilt auch für die Ernährung des Kalbes die in § 233 angegebene Durchschnittszahl bezüglich der Verabreichung von Trockensubstanz. Letztere muß von der anfänglichen Composition gleich der Milch allmählig übergehen zur Composition eines guten jungen Wiesengrases.

Pabst rechnet auf 100 Pfd. Lebend-Gewicht des Kalbes in Maximo 25 Pfd. Milch, das sind (bei 12 pCt. Trockensubstanz in der Milch) 3 Pfd. Trockensubstanz. In der Praxis muß man vor Allem die Munterkeit, Freßlust und die Formen des Kalbes beachten. Letztere müssen weich und rund sein, ein gewisses En bon point zeigen, ohne der Beweglichkeit und der Lust zum Umherspringen Eintrag zu thun, besonders muß die Nierenpartie stets fleischig sein, und dürfen die Hüften in keiner Weise eckig hervorstehen. Vortrefflich ist für ältere Kälber eine mäßige Beigabe von 1 Pfd. Hafer, welcher nicht gequetscht zu werden braucht, er macht die Thiere elastisch.[2])

Jul. Kühn sagt: „Wo Mastfähigkeit Hauptrücksicht ist, muß das Kalb bis zum Alter von mindestens 6—8 Wochen die Muttermilch erhalten, bei beabsichtigter vorwiegender Milchproduction ist das vierwöchentliche Alter das geeignetste, von wo an das Entwöhnen von der Muttermilch

beginnt. Das Kalb bedarf $1/5$ bis $1/7$, im Mittel $1/6$ seines lebenden Gewichtes an guter Milch zu seiner Nahrung. Ein größeres Milchquantum ist nur bei beabsichtigter Ausbildung ausschließlicher Mastfähigkeit gerechtfertigt".

[1]) Die Mastkälber zum Londoner Markt sind ungefähr 10 Wochen alt und schlachten sich auf 120 bis 160 Pfd. aus. Sie werden mit Milch (und Beigabe von Eiern) gemästet. Nach Stephens „ist der Erlös für ein Kalb durchschnittlich 100 Schilling = 100 Mark. Es hätte eine Woche alt für 30 Mark verkauft werden können, 5 Mark erhält der Commissionär, sonach Profit 65 Mark oder 6,5 Mark per Woche für die Milch der Kuh. Davon gehen ab 2,5 Mark für Haltung (Keep) der Kuh, bleibt netto Gewinn, bare profit, 4 M. per Woche."

[2]) Grouven stellt eine Reihe interessanter Versuche der Futterung und Mastung von Kälbern zusammen, auf welche ich verweise („Kritische Darstellung 2c."). An die von Crusius knüpft er das Resumé: „Die Muttermilch äußert in den ersten Lebenswochen des Kalbes ihren höchsten Nähreffect und zwar der Art, daß 4—7 Pfund dieser Milch zur Erzeugung von 1 Pfund lebendem Gewicht hinreichen, während in der zehnten Woche 13—15 Pfund nothwendig sind". — Jul. Kühn nimmt auf 10 Pfund Milch ein Pfund lebend Gewicht Zunahme an beim Kalbe; eine organische Umbildung, quantitativ der Milcherzeugung im Euter nahestehend, und den Mastansatz beim erwachsenen Thier weit überragend.

[3]) Die Castration der männlichen Thiere nimmt man gewöhnlich nach Ablauf des ersten Monats vor, in England und Schottland allgemein. Castrirt man ältere Thiere bis zu einem Jahr, so werden sie als Arbeitsochsen kräftiger, kurzhörniger, aber die Operation muß geschickt geschehen. In Frankreich geschieht es vielfach durch die bistournage, welche indeß nicht immer wirksam ist, und besonders die Wildheit des Bullen nicht ertödtet. Auch Kühe castrirt man in Frankreich ziemlich viel, behufs der Mastung (Charlier'sche Methode), bei uns und in England scheint indeß dieses Vorgehen nicht Nachahmung zu finden, und wohl mit Recht.

§ 254.

Für das Jungvieh sind im ersten Winter gutes Wiesenheu mit 1 bis 2 Pfd. Hafer, auch Klee- und Luzernheu die gedeihlichsten Nahrungsmittel. Wenn man Wurzelgewächse giebt, so sind nur sehr mäßige Rationen bis etwa zu einem Drittel der Gesammttrockensubstanz zu rathen. Sehr in Acht muß man sich mit Kartoffelschlempe nehmen, und es gilt bei Jungvieh in vollem Maße, was ich in § 242 darüber gesagt habe. — Das freie Umherlaufen im Stall ist dem Anbinden an der Krippe entschieden vorzuziehen. — Das junge Rind im zweiten Jahr, dem glücklichsten seines Lebens, soll sich in einem fleischigen Zustand befinden, aber — mit Ausschluß der zu früher Mast bestimmten — nicht Fett ansetzen. Selbst die Shorthornfärsen werden in England mager gehalten, wenn sie zu Zuchtkühen aufgezogen werden sollen. — Recht lange und gleichmäßige Weidenutzung ist für den zweiten Sommer das beste. Wo Wanderungen auf Berge im Sommer ausführbar sind (Schweiz, Tyrol, Siebenbürgen), kann die Viehzucht der Ebene dadurch wesentlich unterstützt werden (Wilkens: die Alpenwirthschaft). Bei völliger Sommer-Stallhaltung tritt leicht eine zu üppige Ernährung ein, auch veranlaßt durch mangelnde Bewegung, —

es giebt Mast- aber keine Zuchtthiere; gute Paddoks sind eine große Erleichterung einer gesunden Haltung.

Mit zwei Jahren ist die Vorbildung des Thieres fertig, und es kann nun zu dem speciellen Nutzungszweck als Zuchtthier, Arbeits- oder Mastthier weiter bereitet werden.

Die Fütterung.

§ 255.

Während man sich früher mit einer großen Menge von Recepten abmühte über die richtige Fütterung des Rindes nach den Gebrauchszwecken, sind wir durch die neueren Forschungen auf diesem Gebiete zu einer großen Einfachheit in der Construction der Fütterung gelangt. Die Grundlage der Tageskost bildet eine gute Heusubstanz, als Grünfutter oder getrocknet, in Form von Gräsern, Klee, Wicken, Wurzelgewächsen. Kleinere oder größere Beigaben von plastischen und fettführenden Stoffen ermöglichen die animalische Leistung: Milch, Fleisch, Arbeit, Neugeburt. Ersatz der Rohfaser im Heu durch das billigere Stroh oder durch Spreu ist in jeder Weise rationell, wenn dadurch die Futtermasse nicht übermäßig anwächst, d. h. über 30 Pfd. organische Substanz auf 1000 Pfd. lebd. Gew. — Innerhalb dieses Rahmens darf die Fütterung sich bewegen. Mit andern Worten: der Landwirth berechnet seine werthvolleren Futtermaterialien Heu, Rüben, Kartoffeln, Fabrikabfälle dem Gewichte nach, gleicht die Composition durch Oelkuchen, Schrot u. dgl. aus, taxirt das Grünfutter der Fläche nach pro Haupt und Tag, und giebt Stroh und Spreu ad libitum, oder, wie es wohl wirthschaftlich bezeichnet wird: rechnet es gegen den Dünger.

§ 256.

In wirthschaftlicher Beziehung ist insbesondere die Futtervertheilung durch den Jahreslauf zu beobachten, — ein richtiges Haushalten, welches durch Ungunst der Witterung oft zu einer höchst sorgenvollen und schwierigen Aufgabe gestaltet wird, zumal finanzielle Conjuncturen zuweilen die beste Vorberechnung vereiteln und inmitten einer begonnenen Einrichtung ein Umwerfen derselben verlangen. Treten noch Krankheitsfälle (Maul- und Klauenseuche häufig) oder andere wirthschaftliche Störungen ein, so wird die Aufgabe eine noch umfangreichere. Je complicirter, intensiver die Wirthschaftsnorm ist, desto größer können dabei die Verluste sein.

Wir theilen die Fütterung des Rindviehes naturgemäß in die Sommer-

und Winterhaltung ein, wobei wir in Deutschland aber meistens den Winter vom 1. October bis 15. Mai oder gar 1. Juni rechnen müssen, wenn wir nicht in Verlegenheit kommen wollen, und dem Sommer bleiben nur die vier übrigen Monate. In milderen Landestheilen (Südwest-Deutschland und Nordseeländer), besonders beim Weidegang der Thiere, dehnt sich der Sommer allerdings bis auf fünf, ja zuweilen sechs Monate aus; immer aber bleibt im Vergleich zu dem glücklicheren Belgien, Holland, Nordfrankreich und England der Winter unser großer Feind, nicht nur daß in demselben die Vegetation stillesteht, sondern daß in den wenigen Sommermonaten noch der Vorrath für den langen Winter auf einer gegebenen Fläche gebaut werden muß, die niedrigere Temperatur kostbare Stalleinrichtungen nothwendig macht und einen größeren Futterconsum erheischt.

§ 257.

Die Sommerhaltung des Rindes geschieht in Gegenden, wo die klimatischen Verhältnisse es gestatten, oft ganz auf der Weide (Holland, Nordseemarschen, grazing farms in England, einige Alpengegenden). Eine Eintheilung derselben in Koppeln und Abwechselung nach Revieren ist dabei mehr oder minder geboten, oft fällt sie auch ganz fort. Die accurateste Ausnutzung der Weide ist die Methode des Tüderns, wie solches in Schleswig-Holstein ausgedehnt betrieben wird (beschrieben in Thaer, ration. Landw. Hauptst. VI. § 36). Man rechnet bei vortrefflichen Weiden (Niederrhein) einen Morgen als ausreichend zur Sommernahrung für ein Stück Großvieh, sonst gewöhnlich zwei Morgen, auch wohl drei. Wenn wir 150 Weidetage annehmen, so bedarf ein Stück Großvieh von 1000 Pfd. l. Gew. 150mal 25 Pfd. Trockensubstanz, das sind 37,5 Ctr., welches einem Heuquantum von 45 Ctr. entspricht, also dem Ertrage von zwei Morgen guter Wiese, ohne in Anschlag zu bringen, was etwa vertreten, übersandet oder verunreinigt wird.

In vielen Gegenden Deutschlands und Englands ist es üblich, das Vieh den ersten Theil des Sommers im Hof zu halten und den Nachsommer auf der Weide, besonders zum Abweiden des zweiten Wiesenschnittes. Nichts kann einer Wiese dienlicher sein, als ein solches Abhürden durch Rindvieh. Wo zwei- oder mehrjährige Kleegrasschläge in die Rotation aufgenommen sind, findet eine solche „halbe Stallfütterung" auch ohne Wiesewachs statt (mixed husbandry). Hinzutreten dann in der Regel ergänzend die Stoppelweide, die Nachweiden auf Luzerne, Nachlesen der Kartoffel- und Rübenfelder, so daß zwar eine mannigfache, aber doch geregelte Nahrung auf freiem Felde den Kernpunkt der Sommerfutterung bildet.

Vieler Orten geht das Rindvieh des Morgens und Abends auf die Weide und bekommt Mittags ein Grünfutter im Stall; auch diese Art der Haltung bezeichnet man als „halbe Stallfutterung“.

§ 258.

Die ganze Sommerstallfütterung wird oft in großen Milchwirthschaften mit Verkauf frischer Milch betrieben, auch wohl bei sehr gutem Boden, wo es dem Landwirth zu Schade ist, Land zur Weide liegen zu lassen. Sie geht Hand in Hand mit der reinen Fruchtwechselwirthschaft, und wird von Manchen als der Hochpunkt der Landwirthschaft bezeichnet, — eine Anschauung, welcher ich mich nicht anschließen kann, es sei denn für ganz locale Wirthschaftsverhältnisse. Jedenfalls verlangt die ganze Sommerstallfütterung eines großen beständigen Viehstapels die sorgfältigste Berechnung und eine fabrikartige Regelmäßigkeit. Ich habe freilich Güter kennen gelernt, wo bei Milchviehwechsel Jahr aus Jahr ein der tägliche Milchertrag im Durchschnitt des ganzen Stapels kaum um 0,5 Liter per Haupt schwankte, ein Beweis, daß durch Stallfütterung im Sommer und Winter die größeste Gleichmäßigkeit der Ernährung erreicht werden kann; — aber es gehört das Auge des Herrn dazu!

Unter den Futterpflanzen greifen wir für diesen Zweck außer Wiesenwachs, Kleegras, besonders auf die perennirenden Luzerne und Esparcette, und in Zwischenzeiten auf grüne Wicken; als früheste Grünfutter im Jahr Raps und Roggen, als spätes Mais und Seradella. Manche Wirthe schneiden sämmtliches Grünfutter, und mengen es auch, wenn es weich ist, mit trocknem Häcksel, andere geben es ungeschnitten. Die Verdaulichkeit wird, wie wir früher erörterten, nicht durch das Schneiden ersetzt, wohl aber kann die Fütterung sauberer und gleichmäßiger gehandhabt werden, und das Vieh verstreut nicht soviel durch Schlagen nach Fliegen, Herumwerfen des Kopfes u. dgl. Gute, geräumige, nach allen Seiten hin ventilirbare Ställe, viel Streu, Sauberkeit, Putzen und Schwemmen, Schutz gegen Fliegen durch Schwalbenhaltung sind nothwendige Begleiter einer solchen Sommerhaltung.

§ 259.

Wenn der Uebergang von Winter- zu Sommerfutter sehr subtil zu leiten ist, so noch viel mehr der Uebergang vom Sommer zum Winter. Große Milchwirthschaften sind darin vortreffliche Lehrer und empfindliche Zuchtmeister; — bei der Mastung tritt der Einfluß nicht so fein hervor, noch weniger bei Arbeits- und Jungvieh, aber darum ist er doch vorhanden! Das Wort: ein Uebergang muß „allmählig“ gemacht werden, ist an sich ja ganz richtig, aber es ist eine große Kunst des Wirthschafters: die

richtige locale Ausführung, besonders bei technischen Gewerben, Brennereien, wo plötzlich die Masse von Schlempe vorhanden ist, und bewältigt werden soll, ohne der Diätetik zu widersprechen.

Ein großer Winterviehstapel, regelmäßig gefuttert ist mit Recht der Stolz des Landwirthes, sei es Milch-, Mast- oder Jungvieh, oder alles Dreies. Futterwage, Uhr, Viehwage sind die drei Regulatoren, nach welchen das große Getriebe geregelt wird. Manches Rechenexempel und Nachdenken in der Arbeitsstube, Ueberschlagen, Zutheilen und Revidiren der Vorräthe gehen parallel mit der militärischen Disciplin und Ordnung, welche von frühester Morgenstunde ab erhalten werden muß. Es ist diese Winterhaltung ein rechter Gegensatz zwischen deutscher und englischer Landwirthschaft. Bei uns die geschilderte, oft bis zur Pedanterie gehende Ordnung einer gewöhnlich dreimaligen Tagesfütterung, äußersten Säuberung der Krippen und Raufen, — in England die Thiere im Winter in offnen Höfen umherwandernd mit seitlichen Schuppen (zum Schutz gegen etwaige große Kälte mit Düngerwänden versehen) — fressend ad libitum von den in Massen eingelegten Futtermitteln, bald Heu, bald Oelkuchen, bald Rüben. Das Futter vielfach vom Speichel verunreinigt, Krippen und Raufen selten einmal ausgeräumt — welche Methode ist besser? —

Je nachdem auf einem Gute technische Gewerbe betrieben werden, oder ein großer Wurzelgewächsbau zur directen Fütterung, oder vielleicht bedeutende Heumassen vorhanden sind, nimmt die Futterung selbst einen verschiedenen Charakter an; Kleien, Oelkuchen u. dgl. concentrirte Futtermittel können aber leicht eine Richtigstellung der Composition bewirken. Geben wir Stroh und Streu nach Belieben, so daß das Thier die Trockensubstanz nach Bedürfniß in diesem voluminösen Futter ergänzen kann, so werden wir daneben auf 1000 Pfund Lebendgewicht für Milchproduction etwa folgende Compositionen geben können: 50 Liter Kartoffelschlempe, 10 Pfund Kleeheu, 3 Pfund Kleie, oder 30 Pfund Preßlinge, 2 Pfund Oelkuchen und das Gleiche an Kleeheu und Kleie, oder 60 Pfund Runkelrüben, 2 Pfund Oelkuchen neben den 10 Pfund Kleeheu und 3 Pfund Kleie. Für Mastrationen muß die Kleien- oder Oelkuchenbeigabe bis zum Doppelten vermehrt werden.

Jede Wirthschaft wird aber besonders nach der Güte ihres Heues im Lauf der Jahre sich ihre einfachen Zahlen selbst schaffen, welche um so weniger von der Richtigkeit abweichen werden, je sorgfältiger Viehwage und Galaktometer um Rath gefragt werden.

Ueber die Herstellung guter Viehställe verweise ich auf die Werke von Engel und Schubert über landwirthschaftliche Baukunde. Licht und Luft

sind jetzt wie bei der menschlichen Diätetik, so auch bei der thierischen mehr und mehr erstrebte und physiologisch gerechtfertigte Ziele; und das Behagen an wohlgefälligen Formen in der Baukunst thut dem Rechenexempel keinen Eintrag. So stehen wir jetzt auf einem weitherzigeren Gesichtspunct als noch vor 20 Jahren, zumal das Eisen als Baumaterial in umfassender Weise eingetreten ist. Man rechnet für ein Stück Großvieh 3 Meter Länge und 1,5 Meter Breite als Stand; es ist dies reichlich aber auch nützlich! Je nachdem man die Thiere in Längs- oder in Querreihen stellt, vertheilen sich die Gänge verschieden, — aber halte man doch ja nicht einen breiten Gang gleich für Verschwendung — hält man doch Corridore in Kasernen und Krankenhäusern auch nicht mehr dafür. Die Höhe des Stalles muß unbedingt wachsen mit der Masse von Vieh, die man darin unterbringt, aber unter 3 Meter sollte man sie überhaupt nicht nehmen. Nach Henneberg's und Stohman's Versuchen in Weende fand die günstigste Ausnutzung der Futterstoffe bei einer Temperatur, mittleren Stallwärme, von 13° R. statt; die Respiration bedarf dann weniger Stoff als bei niederen Temperaturen und der Ansatz von Eiweiß und Fett ist demnach größer; zu niedere Temperatur ist eine Futterverschwendung, dasselbe dient dann nur als Heizmaterial, — wiederum aber bei höheren Temperaturen werden die Thiere unruhig, transpiriren, athmen heftiger und consumiren deshalb auch mehr Futter.

Nutzung des Rindes.

Milch.

§ 260.

Es giebt viele Beschreibungen, wie eine **gute Milchkuh** aussehen müsse. Sie treffen mitunter zu, oft auch nicht; und wenn man überhaupt darauf ein Gewicht legen will, so kann es nur **innerhalb einer bestimmten** Race sein, denn die Beschreibung einer guten Milchkuh des Allgäu möchte doch sehr verschieden ausfallen von einer Nordholländischen oder von Devonshire.

Bei den Züchtungsracen hat sich die Milchdrüse allmählig stärker entwickelt; bei den Naturracen ist sie stets schwächer. Figur und Milchdrüse stehen in sehr secundärem Zusammenhang, ich möchte sagen, in gar keinem. Dies schließt nicht aus, daß man Kühe guter Figur auch als Milchkühe höher schätzt, als schlechter Figur, — denn die Figur thut eben nichts zur Sache: „man hat sie umsonst" gleich der Farbe, wie der sehr treffende praktische Ausdruck lautet. — Reichliche Entwickelung des lymphatischen und venösen Systems pflegt bei einer guten Milchkuh Statt zu haben, — aber man kann die Milchergiebigkeit eher kennen lernen,

als die organischen Systeme. Dicke Milchadern trügen oft, „Milchgruben" an der Einsetzungsstelle der falschen Rippen sind Aberglauben; ein „munteres Auge, glatte Haut, Lebhaftigkeit des Wesens", welche von einer Milchkuh verlangt werden, sind recht willkommene Eigenschaften, aber Milchergiebigkeit zeigen sie nicht an. — Auch die Guénon'sche Spiegeltheorie läßt in zweifelhaften Fällen, besonders wenn man noch die mysteriösen Bastardzeichen zu Rathe zieht, sicher im Stich, wenn sie auch für sich hat, daß sie eine physiologische Begründung erstrebt. — Abstammung von einer bewährten Milchviehzucht mütterlicher und väterlicher Seits sind bei der Färse die beste Garantie; bei der jungen Kuh hat man eben die Milchquantität selbst als Kennzeichen und die Zeitdauer ihrer Lactation. Großes Euter vor dem Melken, schlaffes nachher, geben beim Kauf unbekannter Kühe Gewähr, — mehr aber noch die Reellität des Händlers, der dann seinerseits an dem Züchter oder Aufkäufer seinen Halt nehmen muß.

Guénon ging — ohne es direct auszusprechen — von dem Gesichtspunkte aus, daß die aufwärts gerichteten feinen Haare zwischen Euter und Scheide im Zusammenhang mit der inneren Entwickelung der Milchdrüse ständen, — je größer diese Zeichnung (écusson, gravure, Spiegel), desto verbürgter eine Neigung zur Milchabsonderung. Dies war der wissenschaftliche oder hypothetische tüchtige Kern der Sache. — Die Ausführung in der Praxis erging sich nun in Eintheilung der verschiedenen Spiegelformen, in leier-, band-, herz- und keulenförmige u. s. w., und da oft Widersprüche zwischen der Muthmaßung und der Wirklichkeit im Milchertrage vorkamen, in Auffindung von Gründen, weshalb dies so sein müsse. Dazu mußten nun die „Bastardzeichen" dienen, welche bei den Sanguinikern bald in Bedeutung zu den Linien der Hand herabgingen, aus denen die Wahrsagerinnen weissagen.

§ 261.

So verschieden die Milch zusammengesetzt sein kann, je nach dem Individuum, der Fütterung[1]), der Zeit nach dem Kalben, und mannigfachen andern später zu besprechenden Bedingungen: die Gesammtmilch eines größeren, normal ernährten Viehstapels ist von ziemlich gleichmäßiger Beschaffenheit.

Das specifische Gewicht schwankt bei mittlerer Temperatur von 14° R. oder 17,5° C. von 1,028 bis 1,034, hält sich aber meistens zwischen 1,029 und 1,032. Der Gehalt an Fett schwankt in den meisten Fällen zwischen 3 und 4 pCt., so auch an Käsestoff (Caseïn und Albumin) und Milchzucker zwischen 3 und 4 pCt., dazu 0,5 bis 0,8 Asche, Wasser

von 87 zu 89 pCt. Eine gute Milch kann man in runden Zahlen ohne großen Fehler als aus 88 pCt. Wasser und 12 pCt. Trockensubstanz zusammengesetzt annehmen, und in letzteren das Verhältniß von Fett : Käsestoff : Milchzucker wie 4 : 4 : 4 inclusive Asche. Mit solchen kurzen Zahlen läßt sich bequem und schnell auch im Kopf rechnen, nicht nur wenn es auf Ertrag an Butter und Käse ankommt, sondern auch bei Bestimmung der Preise und Gelderträge. Daher schätze ich diese Zahlen für die Praxis und die Discussion, wenn ich mir auch bewußt bin, daß sie wissenschaftlich und für den einzelnen Fall einer Correctur bedürfen, — ebenso wie die Zahlen im Brennereibetrieb zwischen Rohmaterial, Maischraum und Schlempe.[2])

[1]) Die Schwankung in der Qualität der Milch durch Aenderung der Fütterung ist im Allgemeinen geringer, als man vermuthen sollte. Das Aroma, der Wohlgeschmack hängt freilich von kleinen Dingen ab, ist aber nicht zu verwechseln mit dem Substanzgehalt der Milch. Die Versuche von G. Kühn in Möckern (Henneberg's Journal für Landw.) haben jedoch klar herausgestellt, daß reichliche Eiweißgaben bis zu einem gewissen Grade 2,5 auf 1000 lb. Gew. den Fettgehalt, als den werthvollsten Theil der Milch, erhöhen; bei mehr Eiweißgabe (Schlempe), verbunden mit reichlicher Wasserzufuhr, leidet aber die Qualität der Milch. Bei „stickstoffarmem" Futter aber (Stohmann's Versuch an Ziegen) nimmt der Fettgehalt der Milch ebenso ab wie ihre Quantität.

[2]) Wir müssen bei der analytischen Untersuchung der Milch unterscheiden, ob die Analyse einem physiologischen Zwecke dienen soll oder nur dem landwirthschaftlich technischen. Den ersteren Zweck haben wir hier nicht zu verfolgen, er fällt der reinen Thierchemie oder pathologischen Chemie anheim.

Für eine technische Analyse handelt es sich nur um Bestimmung des Wassergehaltes (Eindampfen bei 110° C.) der Gesammt-Trockensubstanz, und der näheren Bestimmung letzterer nach Caseïn, Albumin, Fett, Milchzucker und Asche. Man bestimmt nach Hoppe-Seyler Caseïn und Fett zusammen durch Fällen mit verdünnter Essigsäure und Durchleiten von Kohlensäure, Fett allein durch Schütteln mit Natronlauge, Extrahiren mit Aether und Verdampfen. Danach findet man durch Subtrahiren des Fettes das Caseïn, Albumin durch Kochen des Waschwassers von der Caseïn- und Fettbestimmung, Milchzucker durch Circumpolarisation.

In dieser Weise sind die zahlreichen werthvollen Analysen gemacht auf der permanenten Melkviehausstellung in Wien 1873. Die daselbst erzielte Milch war von vorzüglicher Beschaffenheit, ebenso wie das verabreichte Futter und dessen Composition, daher wird man nicht für gewöhnlich so hohe Erträge besonders an Milchzucker erreichen, wohl aber öfters reichere an Caseïn, welche die Milch für den Genuß weit weniger angenehm machen, aber für Magerkäse-Ausbeute profitabler.

Am dichtesten war die Milch der Egerländer Kühe, 1.0350, am leichtesten die der Ober-Innthaler, 1.0305. Den höchsten Milchzuckergehalt (Tagesdurchschnitt) wiesen Mariahofer auf, 4,86 pCt., den höchsten Fettgehalt die Kuhländer, 4,50, den höchsten Caseïn- und Albumingehalt die Lavanthaler mit 3,64.

§ 262.

So bedarf auch die Praxis einer Methode, um für ihre Zwecke schnelle Voruntersuchungen anzustellen, welche sowohl wirthschaftlich als für den Handel von Bedeutung sind. Ein Probebuttern, Probekäsen aus größeren Massen ist freilich das klarste technische Experiment. Da aber die Methoden der Ausführung nicht überall gleich sind, so müssen die Resultate verglichen werden mit reinen Versuchen, ähnlich wie bei der

Rübenzuckerfabrication und Brennerei die factische Ausbeute mit der Soll- oder möglichen Ausbeute. Eine chemische Analyse der Milch ist auf einem Landgute schwer auszuführen, — auch im Laboratorium immer langdauernd. Der Transport aber bis zum Laboratorium alterirt oft die Milch schon erheblich. Daher hat eine einfache durch Quévenne ausgebildete Methode der „Milchprobe“ in der Praxis mit Recht große Verbreitung gefunden. Dieselbe beruht auf der Bestimmung des specifischen Gewichtes der unabgerahmten „ganzen“ Milch, auf Ermittelung des Rahmgehaltes nach Raumprocenten in einem graduirten Cylinder, und auf Bestimmung des specifischen Gewichtes der abgerahmten „blauen“ Milch. Mit zu Grundelegung der Temperatur und einer Tabelle, welche die Milch verschiedener Temperaturen auf eine Normaltemperatur reducirt, läßt sich das specifische Gewicht und mithin die Milchsubstanz bis auf die vierte Decimalstelle feststellen. Ein zweckmäßig construirtes Aräometer mit feiner Scala gestattet ein ausreichend genaues Ablesen. Es sollte ein solches Instrument auf keinem Landgut fehlen. Die optischen Proben sind unsicher.

§ 263.

Bei gleicher Ernährung kann die Milch verschiedener Kühe, auch ein und derselben Kuh unter veränderten Bedingungen erhebliche Differenzen aufweisen. Die Milch ist nach Voit: „flüssig gewordenes Organ“, es ist die Milchdrüse selbst, welche abgestoßen und beständig erneuert wird. Vornehmlich ein Product des Circulations-Eiweis (s. § 230), kann deshalb der Käsestoff der Milch schnell und erheblich wechseln, und mit ihm ändern sich conform oder vielmehr disform die übrigen Bestandtheile Fett und Milchzucker; letzterer, als das einzige animalische Kohlehydrat bei stark athmenden Arbeits-Kühen vermuthlich noch mehr wechselnd, — ich sage vermuthlich, denn es ist mir nicht bekannt, daß darüber Versuche gemacht worden sind. — Es giebt Butterkühe (Alderney cattle) und Käsekühe (Schwyzer, auch Holländer), d. h. eine beständige Neigung des Individuums mehr Eiweis oder mehr Fett umzusetzen und in der Milchdrüse abzusondern. (G. Kühn-Möckern). Auch hierüber müssen Versuche noch Licht verbreiten.

Das Alter der Kuh scheint nach den Untersuchungen von Vernois und Bequerel keinen Einfluß auf die Qualität und Zusammensetzung der Milch zu haben.

Das Colostrum (Biest), dessen Genuß die Römer sprichwörtlich hochstellten, und das auch heut in Holland als Delicatesse zu Kuchen verwandt wird, hat ein specifisches Gewicht von 1,05 bis 1,06, ist sehr reich an Trockensubstanz überhaupt (15—20 pCt. und mehr), besonders aber an

Eiweißstoffen, dabei viel Albumin und wenig Milchzucker, deutet somit die Ernährung des jungen Thieres an. Nach 8 Tagen verschwindet das Albumin bis auf das Normalquantum, und die Milch nimmt ihre gewöhnliche Beschaffenheit an. Mit der Dauer der Lactation nimmt die Trockensubstanz ab, Fett und Proteïn ebenfalls, aber Milchzucker im Verhältniß zu, doch sind die Schwankungen sehr gering; kurz vor dem Kalben mehrt sich die Trockensubstanz (Boussingault). — Die Castration der Kühe hat Vermehrung der Trockensubstanz zur Folge.

Nach den Wiener Versuchen wog die Mittagsmilch gewöhnlich am leichtesten, die Morgenmilch gewöhnlich am schwersten, zuweilen aber wurde sie von der Abendmilch übertroffen. Bei den Egerländern wog die Morgenmilch 1,037, die Mittagsmilch 1,033, die Abendmilch 1,034; bei den Lavanthalern 1,032, 1,031, 1,034! Auch war bei den Egerländern die Mittagsmilch sehr fett (5,68 pCt.).

Bei zweimaligem Melken ist die Abendmilch stets reicher an Fett, und an Trockensubstanz überhaupt.

Beim gebrochnen Melken ist die anfänglich gemolkene Milch ärmer an Trockensubstanz als die spätere; die letzgewonnene ist die reichhaltigste besonders an Rahm. Nach Hellriegel's Versuchen enthielt die erste Hälfte der Milch eines Melkens 2,19 Fett, die zweite 6,50 pCt. Daher das „Walken" des Euters so wichtig.

Die krankhaften Veränderungen in der Qualität der Milch (Milchfehler) bedürfen noch genaueren Studiums, und gehört ihre Untersuchung der Pathologie an, so wie der Pilzkunde und pathologischen Chemie. Der Landwirth hat sich durch äußerste Sauberkeit vor derartigen Calamitäten möglichst zu hüten, — jede irgendwie verdächtige Milch besonders zu melken, um nicht das ganze Gemölk zu verderben. Zum Glück sind diese Störungen der normalen Molkerei selten. Die hauptsächlichsten derselben sind die blaue, die rothe und die fadenziehende Milch. S. hierüber B. Martiny.

§ 264.

Seitdem man genaue Versuche über die Milchquantitäten anstellt, welche aus einem gegebenen Futter erzielt werden, ist manche hohe Futterausnutzung in das Reich der Fabel verwiesen. Eine Kuh, welche vorwiegend reichlich Milch giebt innerhalb eines Stapels, frißt auch mehr als ihre Nachbarn; sie frißt es nicht um mehr Milch zu geben, sondern weil ihr Körper sie mahnt, das Abgegebene zu ersetzen. Nimmt sie nicht in ausreichendem Maße Nahrung ein, wie der Stoffersatz es verlangt, so giebt sie von ihrem eignen Körper her. Dieser Körperverlust (Fleisch und Fett) muß im Allgemeinen vermieden werden, kann aber zuweilen wirthschaftlich

bei reich- und frischmelkenden Kühen nicht unrichtig sein. Solche Kühe werden dann allmählig etwas magerer, aber der Substanzverlust wird in Milch verwandelt und kommt dem Landwirth zu Gute. Wie weit eine solche Abmagerung gehen darf, ohne dem Individuum nachtheilig zu werden, ist nur für den einzelnen Fall zu entscheiden, jedenfalls ist es gerathen, einer guten Milchkuh es in keiner Weise an richtig componirter Nahrung fehlen zu lassen, und so weit ihre Neigung zur Milchabsonderung es gestattet, sie recht bei Fleische zu erhalten. Haben wir in § 233 gesehen, daß 25 Pfund richtig componirte organische Substanz im Durchschnitt nach Race, Individuum, Temperaturgrad etwa 10 Kilogramm Milch geben, so kann man diesen Satz auch ausdrücken, daß man von 1000 Pfund Lebendgewicht einer Kuh 10 Kilogramm Milch erwarten müsse, von 800 Pfund Lebendgewicht 8 Kilogramm u. s. fort, Zahlen, welche z. B. in den Schweizer Sennwirthschaften Regel bilden (Wilkens). Dort rechnet man 1 Kilogramm des zartesten Heues oder das Aequivalent in jungem Wiesengras auf 1 Kilogramm Milch; dies würde für so vorzügliches Futter bei vorzüglicher Race eine noch höhere Ausnutzung der organischen Trockensubstanz ergeben. Daß anderwärts schlechteres Vieh schlechteres Futter zu einer höchst dürftigen Milchproduction ausnutzt, ist leider eine statistisch auch in Deutschland bekannte Thatsache; in einigen Gegenden Rußlands habe ich zum Erstaunen kennen gelernt, eine wie arge Verschwendung trotz größter Aermlichkeit in solcher negativen Viehhaltung getrieben wird.

Rechnen wir durchschnittlich 12 pCt. Trockensubstanz in der Milch, also in 1 Kilogramm — 120 Gramm, so kehren von den 25 Pfund organischer Trockensubstanz im Futter : 1200 Gramm oder 10 pCt. wieder. Legen wir, wie es richtig ist, bei frischmelkenden oft sehr reich ergiebigen Kühen (Ostfriesen) die Trockensubstanz zu Grunde, so vermindert sich ihr Ertrag ansehnlich gegenüber z. B. den Schweizer Simmerthalern!

Der Jahresertrag an Milch kann noch schwankender sein, als der Tagesertrag oder der der verschiedenen Lactionsperioden. Die Zeit, wie lange eine Kuh vor dem Kalben trocken stehen muß oder soll, oder von selbst steht, ist sehr unbestimmt. Man darf aber im Allgemeinen 300 Melktage bei der Kuh in Rechnung stellen. Sonach würden unsere guten durchschnittlichen Kühe von etwa 800 Pfd. Lebendgewicht, eingerechnet die Milch an das Saugekalb, einen Jahresertrag von 2400 Kilogr. ergeben müssen und ein Kalb im Mutterleibe ernähren; pr. Tag, auf 365 reducirt, also ca. 6,6 Kilogr.

Zuweilen finden sich ganz enorme Erträge bei einzelnen Kühen: „schwarze Jette" des Grafen Pinto, welche jährlich 7000 Quart = 8000 Ltr.

gab; am 12. Juni 1863 $32^1/_2$ Quart; eine Kuh von Koppe gab 7403 Quart vom 15. October 1844 bis dahin 1845.

Die Quantität der Milch nimmt in den ersten Tagen nach dem Kalben zu, erhält sich dann je nach Race und Individuum kürzere oder längere Zeit, drei bis fünf Monate, auf dem Höhepunkt der Lactation, und nimmt dann allmählig bis zum gänzlichen Trockenstehen ab. Gewöhnlich tritt erst nach dem zweiten oder dritten Kalben die volle Milchleistung einer Kuh zu Tage, vom sechsten Kalben aber pflegt sie wieder abzunehmen.

Bei dreimaligem Melken pflegt der Ertrag quantitativ höher auszufallen, als bei zweimaligem. Arbeit aber und Transport gerechnet, kann dennoch oftmals ein zweimaliges Melken profitabler sein. Die Milchmenge bei jedesmaligem Melken richtet sich nach der Länge der Pause, welche vorherging, falls nicht weite Wanderungen stattfanden.

Arbeit bewirkt eine quantitative Abnahme der Milch; angestrengte kann sie ganz versiegen machen, mäßige, d. h. ein Vierteltag, ist der Gesundheit der Race förderlich, bringt wenig Verlust in der Milch und bezahlt diesen Verlust reichlich durch Arbeit (s. § 280).

Nach **Wilkens** geben die Kühe der Schweiz in Folge statistischer Erhebungen, — so viel ich ersehen kann, nur während der Sennweide — sehr differirende Erträge. Im Canton Obwalden 9,38 Liter pr. Tag und Kuh, in Schwyz 7,14, Wallis 3,57. — Das Braunvieh im Durchschnitt 8,33 Ltr., das Fleckvieh 6,82. Die Milchverwerthung steht am höchsten in Neuenburg, mit 11,5 Rappen (= 1 Centime), am niedrigsten in Appenzell, 8,1—6,6 Rappen. — Zu fettem Käse verwandt werden Procente der Gesammtmilch in Nidwalden 92,6 pCt., Uri 80,2, Schwyz 31,7, St. Gallen 5,9; — zu halbfettem Käse: Waadt 53,3, Uri 3,7; — zu magerem Käse: Appenzell 97,8—92,8, Luzern 1,8.

In der Wiener Melkvieh-Ausstellung gab die beste Pinzgauer Kuh im Juni pr. Tag 17,23 Lit., Juli 14,94, August 14,61, Sept. 12,80, Oct. 10,65; sie wog am 24. Mai 1120 Pfd., am 14. September 1300 Pfd., am 27. October 1275 Pfd., hatte also 155 Pfd. zugenommen; die beste Marienhofer in derselben Bedeutung 15,60, 15,62, 12,95, 9,45, 6,02 Ltr., wog 970 Pfd., 1130 Pfd. und am Ende 1125 Pfd., hatte also 155 Pfd. zugenommen. Die höchste Körperzunahme ergab eine Pusterthaler Kuh, 335 Pfd., welche allerdings in Milch gering war.

§ 265.

Trotz aller **Melkapparate**, sowohl derer, welche auf Saugen, als derer, welche auf Einführung von Kathedern in die Zizzen basirt sind, hat sich das **Melken mit der Hand** als bisher die einzig brauchbare

Methode der Milchgewinnung erwiesen. Vermuthlich wird sie es auch bleiben, weil die Milch eben keine Flüssigkeit gewöhnlicher Art ist, sondern flüssige Drüse, deren Stofftheile durch sanfte Friction von der Verbindung mit dem Grundorgan losgelöst werden müssen. Die Mechanik des Melkens soll nicht, wie es öfters heißt, die Saugarbeit des Kalbes nachahmen, dies würde für die wilde Kuh gelten; sondern sie soll die Saugarbeit übertreffen. Daher das „Walken" des Euters, das Anlegen der vollen Hand und Hervordrängen des vierten Fingers (nieveling) gegenüber dem fehlerhaften Streifen der Zitze (stripping) zwischen zwei Fingern. Es ist eine anstrengende Arbeit und verlangt gute Aufsicht, besonders das überaus wichtige Reinausmelken des Euters. Daß Männer (Schweiz, England) besser melken als Frauen (Deutschland, Schottland) möchte ich nicht behaupten.

Ich verweise bezüglich der Details der Praxis, links und rechts melken, Behandlung der Thiere, Sauberkeit, Melkgeräthschaften auf die oben genannten Specialwerke, und vor Allem auf die Anschauungen in Milchwirthschaften.

Ob zwei oder drei Mal täglich melken ist nach Ländern und Gewöhnung der Thiere verschieden. Bei sehr reichlicher Milchabsonderung frischmelkender Kühe muß drei Mal, ja öfter gemolken werden, das Euter kann sonst die Milch nicht halten (Ostfriesland).

§ 266.

Die frisch gemolkene, geseihete Milch wird entweder sofort, oft warm vom Stall weg verkauft, oder sie wird aufbewahrt zu weiterer Verarbeitung.

Der Verkauf frischer Milch ist unstreitig die für den Landwirth angenehmste Ausnutzung derselben und in der Regel auch die rentabelste. Die Wiederkehr des Futtercapitals als verkäufliche Waare kann in keiner Weise schneller erfolgen. Daher auch das richtige Sprichwort, daß Milchproducenten stets Geld haben, Wollproducenten nur ein Mal im Jahr. Aber auch für das Nationalwohl ist die Milchproduction die massenhafteste Erzeugung von animalischer Nahrung aus einer gegebenen Futtermenge und auch die pecuniär billigste. — Der Vertrieb der Milch geschieht auf großen Gütern entweder durch Milchpächter oder direct durch Producenten. Für Publicum und Landwirth ist jedenfalls der directe Verkehr ohne Mittelperson bei dieser subtilen Waare vorzuziehen — vielleicht wäre er auch bei anderen Waaren rathsam! — Es liegt im Interesse des Landwirths, seinen Kunden gute Milch zu liefern, besonders reich an Sahne, und ebenso gern zahlt der Consument einen höheren Preis für dauernd gute und gewährleistete Waare. Wo solch directer Verkehr zwischen

Landwirth und Consument besteht, auch in sehr großen Städten, herrscht selten Unzufriedenheit, oder ist doch durch gegenseitige verabredete Controle leicht auszugleichen. Am traurigsten gestaltet sich das Verhältniß, wo Einmischung der Polizei stattfindet und unbegreiflicher Weise vom Publicum sogar gewünscht wird. Wenn eine Milch vergiftet würde, so wäre dazu ein Grund vorhanden, wie bei arsenikhaltigen Tapeten oder Alaun im Brod, da aber die Milchfälschungen nur in Abrahmen und Verdünnen mit Wasser bestehen und dies Dinge sind, die sich leicht constatiren lassen, so überlasse man doch ruhig die Preisbestimmung und Lieferung einer guten oder geringen Waare dem Käufer und Verkäufer, wie überhaupt in Handel und Wandel. Hat Verkäufer sich verpflichtet, reine unabgerahmte Milch zu einem bestimmten Preise zu liefern und er verletzt seinen Contract, so möge er zum Schadenersatz, Nachlieferung und dergl. verbunden sein; dazu aber ist weder Klage, noch ein Sachverständiger nöthig, sondern nur ein beglaubigtes Messen, z. B. mit der Quévenne'schen Spindel und dem Rahm-Cylinder und Ermittelung der Differenz, ganz ähnlich wie im Spiritushandel.

Ueber Verfälschungen der Milch circuliren unter dem consumirenden nicht sachkundigen Publicum und zuweilen in der politischen Presse ganz abenteuerliche Ansichten: Gehirnsubstanz, Stärkemehl, Gyps und dgl. soll dazu benutzt werden. Abgesehen davon, daß daraus kein Vortheil für den Verkäufer erwachsen würde, so müßte sich beim Kochen doch sofort diese Abnormität herausstellen. Ist Eis in Milch gethan, um sie bei längerem Transport im Sommer gut zu erhalten, Verfälschung? —

Per Gespann ist frische Milch kaum weiter als zwei Meilen gut und rentabel zu transportiren; die Eisenbahnen übernehmen jetzt zum großen Theil die Versorgung bedeutenderer Städte. Es gewährt viel Interesse, ein Milchrayon z. B. von Berlin zu construiren; dasselbe nimmt eine unregelmäßig sternförmige Gestalt an, die Bahnlinien die Richtung der Strahlen angebend; — wie benachtheiligt ist das Land im Nordwesten Berlins gegenüber dem Süden!

Von großer Bedeutung können die Molkereien innerhalb der Stadt werden, besonders wenn sie räumlich nicht zu eng angelegt werden. Das Herbeischaffen des Futters wird immer mit weniger Schwierigkeiten verbunden sein, als die Wegschaffung des Mistes — Lattenstände ohne Einstreu, Pumpwerke! —

§ 267.

Die empirischen Methoden der Rahmgewinnung in der Schweiz Holland, Schleswig-Holstein sind von Alters her als die besten betrachtet

worden. Niedrige Temperatur ist empfohlen, um die Milch vor frühzeitiger Säuerung zu bewahren, flache Gefäße, um sie schneller ausrahmen zu lassen. Neuerdings hat sich die exakte Wissenschaft auch dieser Branche bemächtigt. Männer wie Gusander, Destinon, Swartz haben die Anregung gegeben und zahlreiche Versuche von Chemikern, theils schon früher angestellt, theils später, haben sowohl bestätigend als erneuernd gewirkt. Gusander und Destinon empfehlen die sehr flache Aufschüttung der Milch (5 Ctm.), ersterer eine Temperatur von 24° C; Swartz eine Temperatur von 3—4° C. und cylindrische Gefäße von etwa 40 Ctm. Tiefe, also ziemlich entgegengesetzte Verfahrungsweise. Vielleicht hält die alte holstein'sche Art, Temperatur von 10° R. und Butten mit 3—4 Zoll hoher Schüttung empirisch die rechte Mitte. Die zahlreichen Arbeiten von A. Müller und die noch neueren Versuche in Poppelsdorf (s. Kreusler's Bericht, Landw. Jahrbuch Bd. IV) haben die Materie sehr gefördert.

Nach Kreusler ist die gewonnene Rahmmenge um so größer, je niedriger die Temperatur gehalten wurde, die Ausrahmung selbst aber um so vollständiger und schneller, je höher die Temperatur war. Rahm, bei niederer Temperatur gewonnen, ergab sich als fettärmer und wässriger. Je flacher die Schüttung, desto schneller die Ausrahmung. Das Rahmvolum ist kein Maß der Ausrahmung, denn es vergrößert sich oft nicht mehr, während es doch qualitativ von Stunde zu Stunde besser wird.

Im Allgemeinen scheint für die Praxis das Ergebniß zu resultiren: Schnelle Kühlung der Milch bis vielleicht auf 10° C., um der Gefahr der schnellen Säuerung entgegen zu arbeiten, flache Schüttung und nicht zu kurze Zeit für das Ausrahmen (24 Stunden). Flache Schüttung und lange Ausrahmezeit erfordern viel Raum, und dieser ist nicht nur kostbar zu erbauen, sondern auch zu temperiren und ventiliren; schwerlich wird sich auch die niedrige Temperatur ohne Eisverwendung herstellen lassen. Also weder Swartz noch Gusander, aber von beiden das Gute wird die Parole der nächstfolgenden Zeit sein; vielleicht in dem Nordamericanischen Verfahren der butterfactories bereits verwirklicht — ?.

Viele Formen der Milchkühler sind in Anwendung, in Holland die Bassins mit frischem Brunnenwasser, in den Meiereien nach Swartz'schem System mit Eiswasser. In den großen Molkereien, welche die frische Milch zum Transport abkühlen, hat sich die sehr schnell wirkende Methode des gegenlaufenden Stromes in engen Röhren bewährt, ähnlich wie man sie in den großen Brauereien und Brennereien zur Eisersparung eingeführt hat. Bei milden Wintern und Schwierigkeit, Eis zu Schiff anzufahren, wird der Transport desselben von den Alpen oder dem Hafen ins Binnenland zu kostbar; so daß man wenigstens Aushülfe bereit haben muß. Da

durch die Arbeiten von Kreusler nur 10° C. als nothwendige niedrige Temperatur anzunehmen sind, so läßt sich diese ja immer mit Quellwasser erreichen.

Ueber die Mechanik der Abrahmung mit der Kelle in geschickter, sauberer Hand, oder mit dem Rollmesser, oder nach Gusander durch Ablassen der Milch unter dem Rahm, oder wie auch vorgeschlagen, durch Centrifugalkraft verweise ich auf die Praxis.

§ 268.

Die rationelle Rahmgewinnung hat auch auf die Butterfabrication einen wesentlichen Einfluß gewonnen, denn Butter ist doch meistens der Zweck, Rahm das Mittel. Unstreitig ist Scandinavien den übrigen Ländern Europa's in diesem Zweige der landwirthschaftlichen Technik schnell und weit vorausgeeilt, aber hoffentlich kommen wir in Deutschland bald nach; wenigstens ist der gute Wille überall vorhanden, aus dem Leben zu schließen, welches in Praxis und Wissenschaft auch bei dieser Specialität herrscht. Große Güter, Genossenschaften vermögen schneller zu Resultaten zu gelangen, als das einzelne Bauerngut, und so begünstigen jene umfangreicheren Wirthschaftseinheiten auch die Buttererzeugung in ausgedehnter Weise.

Durch Aneinanderschlagen backen die freien Rahmkügelchen zusammen und bilden Klumpen (Butter). Der Schlag darf nicht zu heftig sein, sonst werden die Conglomerate wieder zerschmettert, und es wird gleichzeitig zu viel Wärme erzeugt, welche die Fettmolecüle zu leicht aneinander verschiebbar macht und das Backen verhindert. Denselben nachtheiligen Einfluß übt eine zu hohe Temperatur aus, sowohl der Rahmmasse, als der Umgebung; aber ebenso ist eine zu niedere Temperatur zum Buttern ungeeignet, insofern das Fett dann nicht klebt. Butter ist ähnlich dem Wachs. Hartes Wachs läßt sich nicht formen und springt beim Druck, flüssiges bleibt ebenfalls formlos, es muß weich sein. Bei dem Rahmfett schwankt je nach dem Gehalt der vorwiegenden Fettart (Stearin, Palmitin, Oleïn) der Zustand der angemessenen Weichheit um die wenigen Temperaturgrade von 10° bis 15° C., so daß in den meisten Fällen 11° bis 12° C. die rechte Mitte sein dürfte. Um die Differenz von 2° bis 3° C. steigt, wenn nicht besondere Kühlvorrichtungen angebracht sind, die Temperatur durch die Friction des Butterns. Ob hierbei die Fettkügelchen von einer Caseïnhülle umgeben sind, von der sie befreit werden müssen, lasse ich unerörtert, jedenfalls ist eine Verdichtung der Flüssigkeit, mithin auch des Caseïns, am Rande des Fetttröpfchens nach allgemeinen Naturgesetzen zu supponiren, und sonach muß eine Verdrän-

gung stattfinden. Je vollständiger diese eintritt, um so caseïnfreier, mithin haltbarer ist die Butter.

Nach Kreusler ergab der bei 10° C. gewonnene Rahm 93,99 pCt. in der Butter, während der bei 4° C. gewonnene nur 84,10 pCt. gewinnen ließ; jedoch war der bei höherer Temperatur gewonnene etwas säuerlich. Auch bei dem Swartz'schen Verfahren wird ein großer Werth auf die Abwesenheit jeder Säure im Rahm gelegt, während nach A. Müller's und Anderer Untersuchungen gerade die Aëration, mithin Säuerung des Rahmes für die Buttergewinnung nothwendig und auch quantitativ ersprießlich ist. In Holstein nimmt man den Rahm ganz süß ab, läßt ihn aber im Rahmstande schwach säuern; in Holstein noch stärker, indem man öfters Buttermilch hinzuthut.

Das Buttern aus der ganzen Milch wird in einigen Ländern allgemein getrieben, so in Flandern, einigen Districten Schottlands, auch im Winter in Holstein. Vergleichende Versuche haben entschieden (Petersen), daß die Ausbeute die gleiche ist, aber der Mechanismus ist ein ungeschickterer wegen der großen zu bewältigenden Masse und der langen Arbeitsdauer. Auch sind die sauren Buttermilchmengen in so großer Quantität selten recht auszunutzen.

Tisserant erhielt im Gegensatz zu Kreusler nach 24stündigem Stehen bei 2° C. 14,5 pCt. Rahm, bei 11° 10,5 pCt. und bei 26° nur 6 pCt. — und verbrauchte von der bei 2° C. abgerahmten Milch nur 21—22 Liter zu 1 Kilo Butter, von der bei 11° abgerahmten 27—28 Liter und einer der bei 22° abgerahmten sogar 34—36 Liter. Diese Versuche sind so auffallend, daß sie noch der Bestätigung bedürfen.

§ 269.

Die Mechanik des Butterns beruht auf dem gleichzeitig starken und in gleichen Intervallen erfolgendem Schlage der Rahmmasse. Im Stoßbutterfaß wird der Rahm etwa zweimal in der Secunde geschlagen, einmal durch das Herabgehen des Stempels, einmal durch das Hinaufheben. Dies erscheint als die angenehmste rhythmische Bewegung, welche man deshalb auch bei rotirenden Schlägern zu erreichen sucht. Genaue dynamometrische Versuche sind mir über diesen Gegenstand nicht bekannt, jedenfalls ist ein Zuviel von Kraftentfaltung ängstlicher zu vermeiden, als ein Zuwenig.

Der Proceß der Butterung aus Rahm ist je nach der zu bewältigenden Masse in 1/4 bis einer Stunde beendet. Die Gründe der verschiedenen Zeitdauer bei gleichen Mengen sind noch nicht ganz aufgeklärt,

meistens liegt es an der Temperatur, denn je gleichmäßiger diese innegehalten wird, desto geringer sind die Zeitunterschiede. Nichtbutternde, schaumig werdende Sahne ist in der Regel verdorben (Jul. Lehmann) und kann zuweilen durch reine Natronlauge restituirt werden. Zu lange fortgesetztes Buttern, „überbuttern", giebt eine caseïnreichere, also weniger haltbare Butter (Boussingault).

Der Grund, weshalb die Butter aus sonst gutem Rahm öfter „nicht wird", liegt selten am Butterfaß, mehrentheils an der Conversation der Mägde, und der nachherigen Hast, womit das Versäumte nachgeholt werden soll, wozu eine gewisse Angst hinzutritt, welche durch heftige Bewegungen die Temperatur des Rahmes noch steigen macht.

Man kann die Butterfässer in drei Gruppen theilen: das einfache Stampffaß, das feste Faß mit rotirender Welle, und das bewegliche Faß. Die Bewegung des Stampfens wird entweder mit dem Arm hervorgebracht, oder mit Treten (Holland), oder mittelst einer Kurbel und Krummstäben. Als Motoren dienen der Mensch, das Thier, Wasser und Dampf. — Das Faß mit rotirender Welle ist entweder stehend oder liegend, und danach die Welle vertical oder horizontal gerichtet; für größere Wirthschaften ist dieses System das verbreitetste. — Das bewegliche Faß ist entweder eine horizontal, oder in England oft schräg liegende Tonne, welche langsam gedreht werden muß, damit der Rahm nicht durch die Centrifugalkraft an dem Rande liegen bleibe, — oder es sind Wiege- und Schwingfässer.

§ 270.

Die fertige Butter wird in frischem Wasser abgespült und entweder trocken (Holstein), oder mit Wasser (Holland) durchgeknetet (Hand und Maschine). Caseïnreiche Butter bedarf des Waschens jedenfalls. Gleichzeitig wird die Butter dabei gereinigt, eine Operation, welche bei Dauerbutter mit der minutiösesten Sorgfalt vorzunehmen ist, und auch die Dauerbutter jedenfalls, die frisch zu verzehrende in vielen Gegenden gesalzen. Danach wird sie für den Kleinhandel in hölzerne, oft mannigfach verzierte Formen geformt, für den Großhandel in Tonnen eingeschlagen. Der Londoner Markt ist wenigstens für den Nordwesten Deutschlands bezüglich der Methode (Salz, Verpackung, Gewicht, Färben,) maßgebend (Ellerbrook). Die resultirende Buttermilch wird als Getränk (Deutschland, Holland,) oder wenn größere Massen zu bewältigen sind, als Futtermittel gebraucht.

A. Müller hat gute holsteiner Butter nach einer von ihm herrührenden Methode analysirt, und danach schwankt der Wassergehalt von 6,10 bis 12,69, der Fettgehalt von 83,52 bis 90,18, von Proteïn und Zucker 1,20 bis 1,87, und Salz von 1,24 bis 6,00. — Ungesalzene Butter enthält etwas mehr Wasser.

Nach Robertson schwankt der Gehalt der Buttermilch an Wasser von 90 bis 92 pCt., an Käsestoff von 3,5 bis 5 pCt., an Milchzucker von 2—3 pCt.

Die Darstellung der Kunstbutter aus Talgarten und anderen Fetten gehört nicht in die Landwirthschaft, wenn auch leider manche ländliche Bevölkerung diese Technik sich sehr zu Nutze macht, denn sie kauft Kunstbutter in der Stadt, mischt sie daheim mit Hausbutter, und verkauft dann das Ganze wieder als „frische Landbutter". Depots der Pariser Kunstbutter-Gesellschaft sind fast schon in ganz Deutschland.

Das Einschmelzen der Butter zur Aufbewahrung und verschiedene andere conservirende Verfahren gehören speciell zur Haushaltungslehre.

England importirt jährlich für 5 bis 6 Millionen Pfd. Sterl. an Butter, und kann also auch in diesem Handelsartikel als maßgebend für den Preis auf dem Weltmarkt gelten.

§ 271.

Die Käsefabrication wird kunstgerecht und in großer Ausdehnung betrieben in den bewässerten Theilen Oberitaliens, in der Schweiz, Holland und mehreren Grafschaften Englands. In Deutschland und Frankreich zählt man viele locale Lieblingskäse, aber mit wenigen Ausnahmen erstreckt sich deren Genuß nicht über die gewohnte Landschaft oder Provinz hinaus.

Die Chemie des Käses hat noch nicht denjenigen Grad der Ausbildung erfahren, auf welchem die Chemie der Butter steht. Wir befinden uns in diesem Zweige der Technik noch auf rein empirischem und traditionellem Boden.

Der Milchzucker sowohl in wässeriger Lösung als auch innerhalb der Milch verwandelt sich unter gewöhnlicher Temperatur und bei freiem Zutritt der Luft schneller oder langsamer in Milchsäure. Man betrachtet diesen Proceß als eine Gährung, verursacht durch Pilze; und, wie bei allen Gährungs-Erscheinungen, herrschen noch mannigfache Ansichten in der Wissenschaft über diesen Punkt. Für die Technik begnügen wir uns mit dem Resultat, daß die Milch sauer wird, und durch Einwirkung der Milchsäure der Käsestoff coagulirt, sich in eine leberartige schneidbare Masse umwandelt: die Milch käset. Insofern der Rahm inzwischen Zeit gehabt hat, sich auf der Oberfläche der Milch zu concentriren, scheidet er sich

scharf von dem Käsestoff; ebenso sondert sich nach einiger Zeit das Milchserum (saure Molken, Wadicke) von dem consistenteren Käsestoff. Der Säuerungs-Proceß kann durch Kochen (Zerstören der sich bildenden Hefenpilze) aufgehalten werden. Durch Zusatz von Alkalien (Natron) kann man freilich die sich bildende Säure abstumpfen, aber nicht den Säurungsproceß selbst aufhalten, vielmehr befördert man ihn dadurch, — neuerdings verlangsamt man ihn durch Salicylsäure. — Die Gerinnung des Kaseïn kann künstlich durch verschiedene Mittel als verdünnte organische Säuren, Mineralsäuren, Pflanzensäfte hervorgebracht werden, die Technik bedient sich aber ausschließlich des Lab dazu, welchen man der süßen, entweder ganzen oder vorher abgerahmten Milch hinzufügt. Nach diesen verschiedenen Gerinnungsmethoden unterscheiden wir in der Käsefabrication einestheils Sauermilch- und Süßmilchkäse, anderntheils fette und magere Käse.

Aus einem Molecül Milchzucker = $C_{12} H_{22} O_{11} + H_2 O$ bilden sich 4 Molecüle Milchsäure $C_3 H_6 O_3$. Doch entstehen als Nebenproducte stets noch etwas Alcohol und Mannit, so daß der Umsetzungsproceß nicht ganz so einfach aufzufassen ist.

Nach Segelke's Versuchen (Milchzeitung 1874, s. auch Biedermann Central-Bl. f. Agr.-Ch. 1875) „wird das Gerinnen der Milch fast im gleichen Verhältniß mit dem gesteigerten Labzusatz beschleunigt". Bei 33° R. entwickelt das Lab seine größeste Wirksamkeit; bei 48° R. nimmt sie sehr ab, bei 52° R. hört sie auf. Gegenwart von Milchsäure beschleunigt die Wirkung, Wasserzusatz verlangsamt sie, so auch Salz.

Ueber den Einfluß der Salicylsäure siehe die Versuche von Manetti und Musso in Biedermann C.-Bl. 1876. „Schließlich kommen die Versuchsanstalten zu dem Resultate, es habe die Anwendung der Salicylsäure in der Milchwirthschaft, mit Ausnahme der Butterconservirung keinerlei Zukunft".

Ueber die Extraction des Labs ergaben obige Versuche von Segelke „daß eine Salzlösung von 1,20 spec. Gewicht einen schwächeren, verdünnte Salzlösung einen dem wässerigen gleich starken Auszug gab, ein Salzzusatz mithin nur eine größere Haltbarkeit der Labflüssigkeit bedingt.

Nach Wilkens wird die Labflüssigkeit in der Schweiz so verschieden bereitet, daß mitunter 1 Maß auf 100 Maß Milch genommen wird, mitunter auf 1200 Maß. Nach Schatzmann kommen Differenzen vor von 1 : 60 und 1 : 1400! Derselbe nimmt als mittleres Verhältniß des trockenen Labmagens zu Wasser an 12 Gramm Magen auf 1 Kilogr. Wasser. Die Flüssigkeit soll bei 25° bis 29° R. aufbewahrt werden, doch höchstens in 24 bis 36 Stunden zur Verwendung kommen. 1 Maß (= drei Pfund) solchen Extractes sollen 150—250 Maß in 15—30 Minuten dicken.

§ 272.

Die **Sauermilchkäse** werden in großer Ausdehnung zum unmittelbaren Verzehr auf dem Lande gebraucht. Ueberall wo Butterfabrication in kleineren Wirthschaften getrieben wird, resultirt als Nebenproduct der magere Sauermilchkäse. Seine Gewinnung ist sehr einfach, insofern nur eine Filtration des geronnenen Caseïns von der sauren Molke statt zu finden braucht, und nach mäßigem Abtropfen der Käse als schneidbare halbfeste Masse in Gebrauch genommen werden kann. Da die Ausscheidung bei gewöhnlicher Temperatur etwas langsam vor sich geht, so erwärmt man zweckmäßig die saure Milch bis sie gerade kuhwarm geworden (35 bis 37° C.). Zum Durchseien hat man viele Vorrichtungen, Käsebänke, Töpfe, bloße Sackfilter, Haarsiebe u. dgl.; die frische Masse, **Quark**, wird ohne Weiteres mit Brod und Salz genossen oder noch durchgearbeitet mit Quarkmessern, gesalzen, oft mit Kümmel durchrührt, zuweilen noch mit Rahm, und gewährt dann ein sehr gesundes, erfrischendes, substanzielles Nahrungsmittel, ein völliger Ersatz des Fleisches. Zur Aufbewahrung werden entweder die Käse der bloßen weitergehenden Zersetzung an der Luft überlassen (alter Kuhkäse) oder sie werden in rundliche Formen gebacken, sorgfältig, aber langsam getrocknet, in Leinewand gepackt und in Töpfe eingelegt. Hier werden sie feucht gehalten, und wird dadurch der Umwandlungs-Prozeß des Eiweiß in eine fettähnliche Masse eingeleitet, am Rande beginnend und allmählig bis zur Mitte vorschreitend (Handkäse).

Es geht hieraus hervor, daß der magere Käse zu Anfang mit Fett und Brod gegessen werden muß, wenn die Nahrungscomposition eine richtige sein soll, — im mittleren Stadium der Zersetzung, wo er halb aus Fett halb aus Caseïn besteht, mit Brod allein gegessen werden kann, — am Ende der Zersetzung aber nur einen Nährwerth gleich dem der Butter hat, und sonst nur als Reizmittel für den Geschmack anzusehen ist.

Nach Blondeau's bestrittenen und auch wohl bestreitbaren Untersuchungen blieben von 85,43 Caseïn, innerhalb 2 Monaten im Keller, dann 1 Jahr an der Luft aufbewahrt, nur 40,23 als Caseïn übrig, 18 waren Fett geworden und der Rest Amoniakverbindungen mit der Buttersäure und ihren Derivaten.

§ 273.

Während die Sauermilchkäse nur als locale Handelsartikel gelten können, erfreuen sich die verschiedenen feineren Sorten der **Süßmilchkäse**, und unter ihnen besonders die fetten, einer Verbreitung, welche

bei einigen Varietäten über die ganze europäisch cultivirte Erde geht (Chester, Lodisano). Worin der flavour des Käsegeschmacks liegt, ist wenig aufgeklärt, und doch wird er hoch bezahlt. Jedenfalls ist es ebenso eine Kunst, feine Käse richtig zu essen, als es eine Kunst ist, sie zu fabriciren. Das Schmeckende des Aroma's entsteht nicht durch bloßes Berühren mit der Zunge, sondern durch Andrücken der Zunge an den Gaumen, Loslösen derselben und Leitung eines kleinen Luftstromes durch die Mundhöhle. Deshalb kann man nur feinvertheilte Materie und in kleinen Mengen schmecken, so Wein, so auch Käse; daher die Käsekoster (London, Lodi, Rotterdam) nur ganz feine Spänchen prüfen. So aber sollte man auch feine Käse nur geschabt essen, nicht in würfelige Stücke geschnitten, wie es oft kritiklos geschieht.

Trotz mannigfacher chemischer Untersuchungen ist man bisher nur auf das Recept angewiesen bei Herstellung einer der gebräuchlichen Käse-Species. Man unterscheidet nach ihrer Substanz Weich- und Hartkäse. Zur Herstellung der Weichkäse (Limburger, Neufchateller, Stilton, Strachino) wird die Milch durchschnittlich bei einer Temperatur von nur 24° R. (30° Cels., 86° Far.) gelabt und gerinnt deshalb erst in 3/4 bis 1 Stunde, während zu den Hartkäsen (Saanthaler, Edamer) die Milch bis 29 und 30° R. erwärmt wird und in etwa 15 Minuten gerinnt. Die halbharten Käse, wie Chester, werden bei 90° F. (32° C.) gelabt. Außer der Temperatur bewirkt die größere Extrabeimengung von Sahne noch eine besondere Weichheit (Neufchateller), so auch der Grad der Austrocknung und der Pressung. Ueber die einzelnen Manipulationen, Salzen, besonders der Rinde, Aufbewahren, verweise ich beispielsweise für den Holländischen Käse auf Ellerbrook, für den Schweizer auf Wilkens, für den Englischen auf Voelkers, reports in the Journal of the R. Agr. Soc.

Setzt man die Molken nach Ausscheidung des Caseïns einer höheren Temperatur aus — über 60° C. — so coagulirt das Albumin. Technisch beruht darauf die Gewinnung des Zigerkäses, als Schabziger besonders in Glarus und Graubündten bereitet. Man läßt den frischen Ziger gähren, dann wird er pulverisirt und mit feingepulverten Melilothus coerulea-Blättern gemengt, „Kräuterkäse". Man rechnet die Gesammtproduction von Glarus auf 25,000 Ctr. jährlich, entsprechend einem Werth von einer Million Franken (Wilkens).

Während die fetten Emmenthaler Käse etwa 36 Theile Wasser, 30 Th. Fett und 30 Th. Caseïn enthalten neben 4 Th. Salz, so enthalten die mageren Sorten daselbst etwa 43 Wasser, nur 3 Fett und 50 Caseïn, die halbfetten Engadiner 47 Wasser, 12 Fett, 37 Caseïn.

Nach Völker beträgt der Verlust des frischen Cheddar-Käses von dem Stadium, wie er aus der Presse kommt, bis zum Verkauf, d. h. in etwa 4 Monaten, bei fettem Käse etwa 5 pCt., bei magerem 9 pCt.

Wer London besucht, sollte es nicht verabsäumen, in der Dorothea-Street die großartigen Käsedepots anzusehen. Mit langen Hohlbohrern wird der colossalste Käse an jedem Theile seines Körpers innerlich untersucht. Fast alle Käsesorten der Welt trifft man dort beisammen, von den englischen vornehmlich den Chester, Stilton, Cheddar, Dunlop, Gloucester, von den französischen die von Roquefort (Schafkäse), fromage de Brie, von den Schweizern besonders die Emmenthaler — Schweizerkäse geht sehr viel nach Nordamerika —, von den Holländern den Edamer und Gouda, — von den Deutschen höchstens den Limburger Backsteinkäse als Curiosum, von den italischen den Lodisano (Parmesankäse) und Strachino.

§ 274.

Die Ausbeute an Butter und Käse wird in der Praxis entweder nach den Viehhäuptern oder nach der Milch angegeben. Im ersteren Falle kann je nach der Größe der Kuh, ihrer Fütterung, der Ertrag pr. Haupt sehr variiren, wie der Milchertrag (siehe § 264); sicherer ist die Basis nach Lebendgewicht. Noch geringer erscheint der Unterschied, wie wir die Milch selbst der Rechnung zu Grunde legen.

Wenn alles Fett und aller Käsestoff (Caseïn und Albumin) in der Milch als Fettkäse, resp. Butter und magerer Käse gewonnen werden könnte, so würde man nach § 261 von 100 Pfd. Milch 4 Pfd. Butter und 4 Pfd. mageren Käse, oder 8 Pfd. Fettkäse erhalten. Diese Zahlen stimmen ziemlich mit der wirklichen Ausbeute, obgleich keineswegs sämmtliches Fett und Caseïn gewonnen werden; aber Butter und Käse enthalten an Wasser mehr, als was im Lauf der Fabrication ungewinnbar bleibt.

Hiernach kann man folgende comparative Rechnung aufstellen: Eine Kuh, welche 2500 Liter oder 5000 Pfd. Milch giebt, kann davon liefern entweder 200 Pfd. Butter und 200 Pfd. magern Käse oder 400 Pfd. fetten Käse. Es würde sich also für den Fall, daß wir den sehr unsicheren Maßstab des Geldes als Preisangabe wählen, ein Jahresertrag einer solchen Kuh von 300 Mark herausstellen: wenn das Pfund Butter zu 1 Mark und das Pfund mageren Käses zu 50 Pf. verkauft würde, oder das Pfund fetten Käses zu 75 Pf.; wobei man die Fabricationskosten gegen Buttermilch und Molken rechnet. Unter solchen Verhältnissen muß das Liter Milch mit 12 Pf. verkauft werden, um denselben pecuniären Ertrag zu geben. Oft sind die Erträge höher, noch öfter ge-

ringer. Manche Landwirthe verlangen: daß jede Kuh ihren Kaufpreis im Jahresertrage durch Milch und Kalb wiedergeben solle. Bei einer täglichen Consumtion von 25 Pfd. Trockensubstanz auf 1000 Pfd. Lebendgewicht verzehrt eine Kuh von 800 Pfd. Lebendgewicht 73 Ctr. Trockensubstanz im Jahr; dieselbe wird also, ohne Kalb und Dünger zu rechnen, durch Milch allein im vorliegenden Fall auf 4,1 Mark per Ctr. ausgenutzt.

Die höchsten Fettkäse-Erträge in der Schweiz haben einige Alpen im Canton Luzern, nämlich pro Kuh (nur während der Alpzeit) 150 Kilo.

Boussingault erhielt aus 100 Kilogramm Milch 3,33 Butter, 12,27 Buttermilch, 8,93 weißen gepreßten Käse, 74,35 Molken (1,12 Verlust).

Burger giebt für die oberitalischen Kühe einen Jahresertrag an von ca. 300 Pfd. Käse und 90 Pfd. Butter.

In Cheshire rechnet man 300 Pfd. Käse Verkauf von der Kuh, Butter zum Hausgebrauch.

Martens giebt für Schleswig-Holstein als Durchschnitt aus 25jährigen Beobachtungen an: 1 Pfund Butter aus 26,43 Pfd. Milch, und 1 Pfd. Käse aus 21,13 Pfd. Milch nach der Absahnung; sonach aus ca. 2400 Litern 200 Pfd. Butter und 200 Pfd. magern Käse.

Die nordamerikanischen Factories brauchen zu 1 Pfd. Fettkäse 10 Pfd. Milch.

§ 275.

Als besondere Milchproducte erwähne ich nur noch der condensirten Milch und des Milchzuckers.

Man stellt die condensirte Milch nach verschiedenem Verfahren dar. Die Fabrik in Cham bei Zug dampft die Milch im Vacuumapparat unter Zusatz von feinstem Rohrzucker (6—7 Theile Milch auf 1 Theil Zucker) bis zur Honigconsistenz ein, und schließt sie wie Conserven in Blechbüchsen ein zum Versandt; ebenso eine Reihe anderer Anstalten, welche vortreffliche Producte liefern (Kempten, Hildburghausen, Hamburg).

Die Milchpulver oder Kuchen haben sich noch keiner weiteren Verbreitung erfreut.

Wohl aber gewinnt die Milchzuckerfabrication eine immer größere — vielleicht für den Absatz zu große? — Ausdehnung. Die süße Molke wird nach Gewinnung des Zigers eingedampft, der sich krystallinisch ausscheidende Milchzucker mehrmals umkrystallisirt und durch Knochenkohle filtrirt.

Nach dem Hooker'schen Verfahren dargestellte Milchblöcke sollen sich Jahrelang gut conserviren; für Verproviantirung von Schiffen und Armeen wäre dieses technische Product, wenn es sich bewährt, sehr wesentlich.

Nach Moser enthielt die condensirte Milch der Anglo Swiss condensed milk company in Cham 53,89 Zucker (Rohrzucker, Milchzucker, Glycose), 26,23 Wasser, 9,53 Caseïn, 8,34 Fett und 2,01 Asche.

Das spec. Gewicht betrug 1,254 und der Gesammt-Stickstoffgehalt 1,234.

Nach Krämer schwanken die verschiedenen Sorten condensirter Milch im Wassergehalt von 24—30 pCt., Rohrzucker 28—44 pCt., Milchtrockensubstanz, (Fett, Caseïn, Milchzucker) von 32—42 pCt.

Die Mastung.

§ 276.

Wir unterscheiden wirthschaftlich drei Hauptformen des Mastungsbetriebes, den auf der Fettweide, den mit Wurzelgewächsen und Kraftfutter, und die Mastung mit Abfällen technischer Gewerbe. Die Fettweide-Mast als ein ausschließlicher Sommerbetrieb liefert ihre besten Producte zu den Herbstmärkten, die Wurzelmast im Lauf des Winters, und die Fabrikmasten zu Ende der Campagnen von Zuckerfabrication und Brennerei. Bei den großen Thierschauen haben bisher noch immer die Weidethiere (freilich nebenbei stark mit Oelkuchen unterstützt) den Sieg davon getragen, aber es gehören eben die vorzüglichsten Weidereviere dazu, welche nur in bevorzugten Lokalitäten sich befinden.

Je nachdem nun die Mastung als Hauptzweck oder gelegentlich betrieben wird, verleiht sie der Wirthschaft einen besonderen Charakter, welcher noch dadurch temporär geändert wird, ob der Viehstapel das ganze Jahr hindurch in gleicher Zahl gehalten wird, oder ob durch Ausverkauf ein mal tabula rasa gemacht wird, die Ställe eine Zeit lang leer stehen, und dann durch Neukauf sich wieder füllen. Handels- und Geldoperationen gehen hier mit der Erzeugung der nöthigen massenhaften Futter-Vorräthe Hand in Hand, und verlangen bei großem Betriebe eine finanziell und technisch tüchtig ausgebildete Directionskraft für Einkauf der Thiere, richtige Berechnung der Mast-Ration und -Zeit, und schließlich für die Verwerthung des Productes. — Ruhiger wickelt sich die Wirthschaft ab, wo die ausrangirten Arbeitsochsen oder Milchkühe jährlich gemästet werden. Eine solche Mast kann nie Ausgezeichnetes leisten, aber sie kann, wenn man nicht ungeduldig wird, und langsam genug die Mastrationen steigert, wirthschaftlich völlig gerechtfertigt und rentabel sein. — Daß Jungvieh auf demselben Gut in größerer Menge gezogen und bis zur Mastreife des erwachsenen Thieres gehalten wird, ist ein selten im Großen vorkommender Betrieb. Es tritt da naturgemäß eine Arbeitstheilung des Züchters und des Mästers ein. In England unterscheiden sich noch die

farms, auf welchen die Thiere vorbereitet werden zur Mast (prepared to be fattened), und die eigentlichen Mast-farms; in den ersteren wird das Fleisch angefüttert, in den letzteren das Fett. — In Deutschland ist die Mast gegen Futtergeld nichts Ungewöhnliches. Es wird eine bestimmte Futterung zwischen Vieheigenthümer und Landwirth verabredet, und ein Preis pro Tag oder Woche fixirt. In der Regel gestaltet sich auch ein solches Geschäft zufriedenstellend; insbesondere ist der Landwirth, ohne Capitalsauslage für Vieh, doch einer sicheren Futterverwerthung gewiß, und kann seine Rohmaterial-Einkäufe bei technischen Gewerben danach regeln.

§ 277.

Wo Ochsen zur Arbeit benutzt werden (in England sehr wenig), wird man dieselben nach kürzerer oder längerer Arbeitszeit, wenn auch nicht mästen, doch angefleischt und als Mittelwaare zu Markte bringen. Gute Milchkühe werden, so lange sie noch kalbefähig sind und in Milch ergiebig, jedenfalls in dieser Function gehalten, und erst in höherem Alter ausrangirt werden. Sie geben dann eine geringe Verkaufswaare. Jüngere ausrangirte Kühe aber können zu guter Mastwaare aufgefuttert werden und mit der Ochsenmast concurriren. — Bullen haben zu Wurstfleisch stets einen bereiten Markt. — Für die eigentliche Hochmast aber geben nur jüngere Ochsen ein normales Substrat. Ein von Jugend auf zum Mästen vorgefütterter Shorthorn-Ochs, der dann mit $3^1/_2$ bis 4 Jahren zur Schlachtbank kommt, ist unstreitig der Triumph des Mästers, Schlächters und Gourmands, wenn auch Letzterer sich nur auf den Genuß der ausgewählten Fleischpartieen einlassen wird.

Daß ein Mastthier völlig gesund sei, ist eine unabweisliche Forderung, — der ungewöhnliche Fleisch- und Fett-Ansatz selbst muß seine Krankheit sein, von der es freilich dann niemals wieder genesen darf. Angefleischte Thiere wegen Markt-Conjuncturen noch einmal zur Arbeit zu brauchen, wird von erfahrenen Landwirthen als gänzlich unrationell verworfen. Ueber das Verhältniß der Lungen, der Respiration bezüglich der Mastung, über die Haut, die Constitution des Muskelfleisches, die Fähigkeit der Assimilation bei Race und Individuum habe ich in früheren Paragraphen (212, 210, 216) gesprochen.

Nach großen comparativen Versuchen von Watzl (Grouven a. a. O.) nahmen 7 alte abgetriebene ungarische Zugochsen während 131 Tagen pro Stück und Tag 0,10 Pfund zu! 19 böhmische ältere Zugochsen 0,90 Pfd., 4 junge Kühe 1,19 Pfd., 16 alte herabgekommene Kühe

0,41 Pfd., 6 alte Brackochsen auf der Weide 0,36 Pfd., 9 kräftige wohlgenährte Ochsen 1,62 Pfd. Wie wenig Segen bei Auffutterung eines heruntergekommenen Körpers!

§ 278.

So zweckentsprechend es ist, ein Thier längere Zeit zur Mastung vorzubereiten, so unrichtig ist es, die Zeit für die Hochmast zu lange auszudehnen. Die alte Praxis, nicht über drei, höchstens vier Monate hinauszugehen, ist nach allen Versuchen eine völlig gerechtfertigte. Es ist die Hochmast eben ein Erkrankungsproceß des Organismus, durch welchen das Individuum an seiner Vigorosität und Lebensenergie einbüßt und welcher es schließlich auch zur organischen Zunahme unfähig macht, bei Schweinen noch schärfer hervortretend.

Theilen wir die Mastzeit wie gewöhnlich in drei Perioden (Monate), so soll im ersten Monat die Fütterung gleich der in voller Lactation stehenden Milchkuh sein, vielleicht etwas reicher an Kohlehydrat, in dem zweiten Monat muß das concentrirteste Eiweißfutter und auch der reichlichste Fettgehalt verabfolgt werden, in dem dritten Monat kann man wieder etwas herabgehen, ja der Appetit des Thieres giebt dies deutlich an, so bei dem Fressen ad libitum, wie in England, als auch bei der rationellen Zutheilung, wie in Deutschland.[1])

Die Zunahme des Körpergewichts muß eine möglichst gleichmäßige per Tag sein, durchschnittlich bei 1000 Pfd. lbd. Gew. und 25 Pfd. organischer Futter-Substanz: 2 oder 2,5 Pfd., also für je 10 Pfd. organischer Substanz etwa 1 Pfd. Fleisch. Wöchentliche Wägungen müssen die Controle abgeben, schlecht zunehmende Thiere von der Weitermast zurückgestellt werden. Wenn aber auch die Gesammt-Zunahme des Körpergewichts eine gleichmäßige ist, so ist es doch nicht die Qualität des Zuwachses. Das anfangs angesetzte Fleisch ist wässeriger, das spätere reicher an Trockensubstanz, „kerniger", daher Kernmast, und ihre höhere Schätzung bei solidem Luxus.[2])

[1]) Crusius füttert eine Partie von 6 voigtländischen Ochsen in den ersten drei Wochen pro Haupt mit 9 Pfd. Grummet, 4 Pfd. Stroh, 3 Pfd. Malzkeimen, 2 Pfd. Erbsenschrot, 2 Pfd. Weizen-Kleie und 28,3 Pfd. Kartoffeln. Sie nahmen zu pro Haupt von 1160 Pfd. bis 1210 Pfd., also pro Tag und Stück 2,39 Pfd. In den zweiten drei Wochen waren die Rationen 10 Pfd. Grummet, 6 Stroh, 4 Malzkeime, 6 Erbsenschrot, 2 Weizenkleie, 20,7 Kartoffeln; Zunahme pro Tag und Stück 2,52. In den dritten drei Wochen 10 Pfd. Grummet, 6 Stroh, Malzkeime fielen fort, 2 Erbsenschrot, 7 Weizenkleie, 36 Kartoffeln, Zunahme 2,88 Pfd. — Bei sechs anderen sehr fettreich gefütterten Ochsen betrug in den drei Perioden der Zuwachs 2,92 Pfd., 4,58 Pfd., 3,86 Pfd. per Tag und Stück (Grouven).

Auf der Christmas cattle show in London, wo ganz England und Schottland sich anstrengen in Hervorbringung ungewöhnlicher Mastproducte, sieht man das Großartigste, was der Thierkörper und die Kunst des Mästers zu leisten vermag. Wenn auch so hoch aufgeschwemmte Mast nicht mehr profitabel, und für den Consum des

Fleisches nicht mehr angenehm ist, so ist dieses nationale Vergnügen doch ein sehr nützliches, und mit Freuden können wir es begrüßen, wenn durch die uneigennützigen Anstrengungen sachkundiger Männer auch in Berlin solche Mastviehschauen regelmäßig werden. Stephens erwähnt einen schottischen Ochsen, welcher auf der Londonshow lebend 2588 Pfd. wog und geschlachtet 1963 Pfd. d. h. 76 pCt. des lebenden Gewichtes! —

[2]) Lawes und Gilbert haben ganze Ochsen der Untersuchung unterworfen, der halbfette Ochse enthielt 51,5 pCt. Wasser, der ganz fette 45,5 pCt., das fette Kalb enthielt 63 pCt. Wasser!

Im September des Jahres 1867 kaufte ich für die Wirthschaft Möglin dreißig kleine Ochsen behufs Mastung. Dieselben gingen bis zur Mitte des Oktober auf Wiesen- und Stoppelweide und wurden vom 15. Oktober ab im Stall mit Kartoffelschlempe, sehr gut eingebrachtem Kleeheu und Spreu von Getreide, letzteres mit der Maschine gedroschen, ohne Zugabe von Oelkuchen und Schrot gefüttert.

Sämmtliche Thiere wurden nummerirt, die Nummern auf die Hörner gebrannt, und zuerst am 15. Oktober auf einer Brückenwage gewogen. Das Gewicht wurde nur von 5 zu 5 Pfund notirt, über 2½ Pfund wurde für voll gerechnet, unter 2½ Pfund gar nicht.

Zwei von diesen dreißig Ochsen mußten wegen Mangel an Gewichtszunahme schon im November ausgeschieden werden, und ich lasse diese deshalb von vorn herein aus der Rechnung fort, so daß wir es nur mit achtundzwanzig Ochsen zu thun haben.

Diese 28 Ochsen wogen in Summe am

15. Oktober	24,900 Pfd.,	also pro Stück	889 Pfd.,
15. November	26,135 „	„ „ „	933 „
15. Dezember	28,170 „	„ „ „	1008 „
15. Januar	30,370 „	„ „ „	1084 „

Gleich danach wurden sie nach Berlin verkauft.

Die Gesammtzunahme betrug also in den drei Monaten der Mast 5470 Pfund und per Stück 195 Pfd.; pro Stück und Tag 2,1 Pfd.; pro 1000 Pfd. Lebendgewicht 2,3 Pfd. Rechnen wir nach Vorgang der Forstwirthe ähnlich wie beim stehenden Holzkapital den Zuwachs in Procentantheilen des stehendeu Mastvieh-Kapitales, so nahmen pro Monat zu:

vom 15. Oktbr. bis 15. Novbr.	24,900 Pfd.	um 1235 Pfd.,	also um	5 pCt.,
„ 15. Novbr. „ 15. Dezbr.	26,135 „	„ 2035 „	„ „	7,7 „
„ 15. Dezbr. „ 15. Januar	28,170 „	„ 2200 „	„ „	7,7 „ ;

eine Rechnungsart, die ich für die Praxis der Mastung sehr erläuternd und instruktiv finde, und die ein Licht wirft auf die schnelle Wiederkehr, resp. Rente des umlaufenden Betriebs-Kapitales in der Landwirthschaft.

Die Futterung der Ochsen war folgende gewesen: Im ersten Monat wurde verabreicht pro Stück die Schlempe von 50 Pfd. Kartoffeln, 5 Pfd. Kleeheu und 11 Pfd. Spreu. Dann wurden Schlempe und Heu allmählig gesteigert, so daß für den zweiten Monat im Durchschnitt herauskam pro Stück und Tag die Schlempe von 87 Pfd. Kartoffeln, 14 Pfd. Kleeheu und 3 Pfd. Spreu. Im dritten Monat mußte die Schlempequantität vermindert werden, weil die Thiere sie nicht mit Appetit ausfraßen, das Heu und die Spreu konnten belassen werden, und es stellte sich pro Tag und Stück eine Futterung heraus: die Schlempe von 62 Pfd. Kartoffeln, 14 Pfd. Heu und 3 Pfd. Spreu. Salz erhielten wöchentlich alle Thiere zusammen zehn Pfund in die Krippe gestreut, sie leckten es ohne besondere Begier.

Bezüglich der Schlempe bemerke ich, daß in der Mögliner Brennerei die Gährungsbottige 2500 preuß. Quart, also 2862 Liter Maischraum (incl. Steigeraum) enthielten. An Kartoffeln wurden zwei Wispel oder 5000 Pfd. für einen Bottig verwandt. Das Spülwasser vermehrte die abgegohrene Maische um etwa die Hälfte, so daß von 5000 Pfund Kartoffeln und dem nöthigen Malz etwa 4300 Liter Schlempe entstanden. 5000 Pfund Kartoffeln ergaben in der Schlempe an Trockensubstanz etwa ⅛, d. i. 625 Pfund, und das Liter enthielt demnach zwischen 6 und 7 pCt. Trockensubstanz. Die sicherste Rechnung bei der Futterung findet immer statt, wenn man das Quantum der Kartoffeln zu Grunde legt, welches im Antheil auf die verschiedenen Futtergänge kommt; deshalb habe ich es auch hier gethan.

Die 28 Ochsen standen an vier gesonderten Futtergängen und es konnte sonach mit Genauigkeit die Schlempe abgemessen werden.

Insgesammt hatten also in den drei Monaten die anfänglich 24,900 Pfd. und zum Schluß 30,370 Pfd. Lebendgewicht verzehrt in runden Summen

die Schlempe von	1672	Ctr. Kartoffeln,
an Kleeheu	277	„
„ Spreu	118	„

Dies beträgt an Trockensubstanz, auf deren rationelle Composition weiter keine besondere Rücksicht genommen war, die aber meines Erachtens eine ziemlich gute und pecuniär wirthschaftlich richtige war:

für Kartoffeln à 12,5 pCt. in der Schlempe zurückbleibend . .	209	Ctr. Trockensubstanz
„ das Kleeheu à 85 pCt. . .	235,5	„ „
„ die Spreu desgl.	100,3	„ „
Summa an Trockensubstanz	544,8	Ctr.

Aus diesen 544,8 Ctr. Trockensubstanz waren innerhalb dreier Monate entstanden 5470 Pfd. animalischer Substanz als Gewichtszunahme der lebenden Thiere, mithin pro Centner nahezu 10 Pfund, eine offenbar zufriedenstellende Zahl. Auf animalische Trockensubstanz reducirt, hätte der Centner vegetabilischer Trockensubstanz in obiger Composition hiernach etwa 2,5 Pfd. wirklich assimilirte Nährstoffe ergeben, also weit weniger als man bei Milchproduction zu erreichen pflegt.

Da die Futtermittel nicht chemisch untersucht waren, so unterlasse ich die Berechnung über das proportionale Verhältniß von Eiweisstoffen, Fett, stickstofffreien Extractivstoffen und Rohfaser, glaube aber nach meinem privaten Ueberschlag, daß ich einen Theil des Heues hätte durch Stroh getrost ersetzen können und außerdem wohlgethan hätte, etwas Schrot als Beifutter zu geben. Immerhin aber war das Mastresultat eine günstige Ausnützung der Futter-Composition.

Das financielle Ergebniß war folgendes:

Die 28 Ochsen hatten beim Einkauf per Stück gekostet 60 Thaler, beim Verkauf brachten sie per Stück 84 Thaler, gaben also ein Futtergeld von 24 Thaler per Stück. Dieses pekuniäre Resultat war weniger günstig, denn der Ctr. Lebend-Gewicht wurde nur mit 7,8 Thaler bezahlt, lag aber in den damaligen Marktconjuncturen von Berlin.

Das Pfund Zuwachs wurde hiernach mit 3,7 Sgr. bezahlt und pro Tag und Stück eine Einnahme von 7,5 Sgr. erzielt, jedenfalls nicht so hoch, als bei Production frischer Milch der Ertrag sich gestellt hätte. Der Ctr. Trockensubstanz nutzte sich trotz der ungünstigen Preise auf einen Thaler aus, wenn man die Herbstweide im September subtrahirt — die übrigens der Wirthschaft nichts kostete — um eine Kleinigkeit weniger.

Einen Ochsen, welcher sich vor Allen am besten gemästet hatte, behielt ich vom Verkauf für den Haushalt zum Ausschlachten zurück. Er ergab nachstehende Daten, woraus zu urtheilen war, daß der Schlächter bei den übrigen Ochsen kein schlechtes Geschäft gemacht hatte. Das Thier wog bei der letzten Wägung am 15. Januar 1150 Pfund. Nachdem es 24 Stunden vor dem Schlachten gehungert hatte, wog es nur noch 1020 Pfund. Ich war über diese Gewichtsverminderung erstaunt, und befragte damals schon Herrn Professor Dr. Julius Kühn in Halle darüber. Er hielt die Gewichtsverminderung auch für groß, aber wohl gerechtfertigt bei sehr voluminösem Schlempe-Futter. Die 1020 Pfund Lebend-Gewicht ergaben ausgeschlachtet:

Die vier Viertel	602 Pfd.
An Talg . . .	51 „
Hals, Leber ꝛc. .	46 „
Schlachtgewicht Sa.	699 Pfd. oder 68,5 pCt.

Der betreffende Ochse hatte zu Anfang der Mast nur 840 Pfd. gewogen, also täglich fast um 3 Pfd. zugenommen. Das Fleisch selbst war vortrefflich durchwachsen. Mir persönlich war die Controle des Schlächters und Viehhändlers durch diese Wägung sehr werthvoll.

Noch füge ich zum Schluß einige Zahlen aus der speciellen Wägetabelle an.

Das Thier Nr. 1 hatte vom 15. October bis 15. November zugenommen um 50 Pfd., bis zum 15. December um weitere 65 Pfd., und bis zum 15. Januar noch um 80 Pfd.; im Ganzen um 195 Pfd., entsprechend ungefähr dem Durchschnit des ganzen Mastergebnisses. Andere Individuen blieben weit darunter. So Nr. 2. welches Thier in den gleichen Zeiträumen zunahm um 20, 40 und 60 Pfd. Sa. 120 Pfd.

Der erhebliche Verlust bei diesem Thier mußte durch die Gesammtheit gedeckt werden. Möglicherweise aber hatte Nr. 2 auch wirklich weniger gefressen als Nr. 1, besaß überhaupt eine Organisation der Verdauungsorgane, welche nicht so gut zur Assimilation geeignet war, wie die von Nr. 1. Wer konnte das beobachten? — In dieser Weise nahm Nr. 9 zu um 260 Pfd. in den drei Monaten, Nr. 24 um 290 Pfd. und Nr. 30 um 310 Pfd., dagegen z. B. Nr. 17 nur um 117 Pfd.

Aus diesen Zahlen, welche ich als die eclatantesten herausgreife, geht zur Genüge hervor, wie verschieden bei den einzelnen Individuen das Verhalten zur Aufnahme sowohl als zur Ausnützung der Nahrung unter sonst ganz gleichen Verhältnissen sein kann. Hätte ich die Beobachtungen nur an den eben herausgegriffenen sechs Thieren gemacht, oder gar nur an den drei besten oder den drei geringsten: wie wenig brauchbar wäre das Gesammtresultat gewesen! An einzelnen Thieren können nur auf den Versuchsstationen mit deren dazu besonders in allem Detail eingerichteten Apparaten richtige Versuche angestellt werden; in practischen Landwirthschaften muß man mit großen Zahlen und Massen operiren. Diese gleichen die Unregelmäßigkeiten durch Massenresultate aus. (Mein Original-Artikel s. Fühling's Zeitung 1875.)

Siehe hierüber Jul. Kühn pg. 251, „nach Lawes und Gilbert beträgt die Trockensubstanz der Körpergewichtszunahme in den letzten Monaten der Mast 70 bis 75 pCt. und zwar machen davon 60—65 Theile das Fett, 7—8 Theile die stickstoffhaltigen Bestandtheile, 1—1½ Theil die Mineralstoffe aus. Im Anfang der Mast dagegen beträgt die Trockensubstanz der Körpergewichtszunahme nur 30—40 pCt.

Nach Breunlin enthält das Fleisch vom mageren Ochsen 597 pro mille Wasser, das vom fetten nur 390!

§ 279.

Das fertig gestellte Mastthier wandert nun zum Markt, oder wird demselben oft Hunderte von Meilen durch vereinigten Eisenbahn- und Schiffs-Transport zugeführt. Für die Kernwaare ist London das Preis-Barometer, insofern dorthin der Zug auch der continentalen besten Waare in steigender Progression geht. Zwar nähern sich die Durchschnittspreise der Hauptmärkte Europas mehr und mehr gegenüber früheren Jahren, nur die höhere Bezahlung der verschiedenen Fleischqualitäten ist in England noch erheblich vorwiegend. In Deutschland gleicht der Metzger die Preisdifferenzen zwischen dem Fleisch der verschiedenen Körpertheile dadurch aus, daß er das gute Fleisch mit viel Knochen und Beigaben verkauft, das geringe mit weniger. — Während bei dem Metzger weniger die hohe Rente, als der schnelle und oftmalige Umsatz seines Capitals den Hauptgewinn abwirft, muß der Landwirth seinen Gewinn theils aus der rationellen Verwendung seiner Futtermittel, mithin aus dem Boden ziehen — ein offenbar langsamer Weg, — theils auch aus der Differenz der Preise des mageren Viehs gegenüber dem Fettvieh. Der Landwirthschaft im Ganzen kommt freilich dieser letztere Preisunterschied nicht zu Gute, es ist ein Handel unter Gewerbsgenossen, welcher außerdem noch den Mittelsmann (Viehhändler) gut ernährt. Diese oft widerstreitenden Interessen der Preise von magerem und fettem Vieh, verbunden mit schwankenden Markt-Conjuncturen der Hauptstädte erschweren das Calcül der Mastung außerordentlich. Gewinn in einem Jahre wird durch Verlust im nächstfolgenden oft verzehrt, und es resultirt schließlich ein mäßiger

Capitalszins und Gewerbsprofit, welcher beim Landwirth häufig nur durch Anrechnung des Düngerwerthes und daraus erfolgender Kornproduction ersichtlich wird.

Nach Siegert's viel citirten Untersuchungen enthielt das Fleisch des fetten Ochsen am Schupp 49,5 pCt. Trockensubstanz, an der Lende 36,6 pCt. und am Hals nur 26,5 pCt.; das des mageren Ochsen an diesen Partieen 23,5, 22,6, 22,5 pCt.! Wie viel billiger ist fettes, gutes Fleisch, trotz höheren Preises, als mageres. In England sind Differenzen von 15 Pence und 2 Pence per Pfund an einem Thiere!

Die Arbeit.

§ 280.

Daß vor dem Pfluge der Stier ein angemessenere Gespannthier ist als das Pferd, gilt wohl als eine in der Praxis unbestrittene Thatsache. Selbst solche Landwirthe, welche aus anderweiten Wirthschaftsrücksichten nur Pferde zur Ackerarbeit halten, geben dies zu. Im Alterthum und Mittelalter bediente man sich zur Pflugarbeit ausschließlich des Rindes. In der neueren Landwirthschaft Central-Europa's indeß scheint das Pferd mehr und mehr auch die Ackerarbeit zu übernehmen, besonders da, wo die Producte des Rindes an Fleisch und Molkerei feiner werden und sich höher bezahlen (England, Flandern). Freilich nimmt daselbst auch das landwirthschaftliche Pferd in der Züchtungsrichtung den schwereren Bau des Ochsen an.

Man benutzt zur Arbeit Ochsen, Kühe und Bullen. Der Bulle besitzt eine verhältnißmäßig große Muskelkraft und leistet bei richtiger Haltung erstaunliche Arbeit, ohne abzufallen, aber er ist schwer zu zähmen, und selbst gezähmt nicht ganz ungefährlich bei der mindesten ungeschickten Behandlung. Die Kuh ist fleißig, leicht überhastig in der Arbeit, geht einen schnellen Schritt, aber ermattet leicht, man muß sie oft Athem schöpfen lassen. Die Milchergiebigkeit leidet unter der Arbeit (264), aber bei mäßiger täglicher Anstrengung halten sich Milchkühe sehr lange gesund, kalbefähig, und die Race bekommt eine gewisse Energie (Vogelsberg, Westerwald). Die Kuh verlangt eine sorgliche Behandlung und Führung, der Rohheit unterliegt sie bald, daher dürfen keine Knechte mit Kühen arbeiten, sondern die Besitzer selbst oder doch alte verständige Tagelöhner oder Frauen. Die Kuhbauern im westlichen Deutschland nutzen die Arbeit der Kühe sehr hoch aus. Sie halten keine Ochsen, sondern nur eine größere Anzahl Kühe, welche täglich nur kurze Zeit, oft nur drei Stunden, arbeiten.

§ 281.

Der Ochs, besonders der nicht zu früh castrirte, wird vorwiegend als gutes Arbeitsthier geschätzt. Vom vierten Jahr ab kann er mäßig benutzt werden. Seine Hauptleistung fällt in das siebente bis neunte Jahr; dann aber leidet auch schon die Mastqualität erheblich, daher Conjuncturen entscheiden, wie lange man Ochsen zum Zuge benutzt.

Der Bau eines guten Arbeitsochsen muß ähnlich einem gedrungenen Pferde sein. Seine Bewegung ist der Schritt, aber auch dieser darf nicht allzu kuhhessig, drehend und fußschleppend sein. Manche Racen traben ohne Mühe (Galizien, Podolien, Zebu). Man bespannt die Ochsen in sehr verschiedener Weise, und richtet sich am zweckmäßigsten nach der landüblichen Art. In Gebirgsgegenden schirrt man sie wie Pferde an, sogar mit Hinterzeug, zum Aufhalten des Wagens. Sonst unterscheidet man vornehmlich Halsjoch und Stirnjoch, unter diesen wieder die beweglichen und die Steifjoche, ferner die Einzeln- und Doppeljoche. Eine weitere Variation bietet das feste Anspannen an die Deichselspitze (Pflugbaum), oder das Ziehen in Strängen und Ketten, ferner ob sie mit Leinen gelenkt werden, diese am Horn oder Maul befestigt sind, oder mit bloßem Zuruf. So reichen nicht zwanzig und mehr unterschiedliche Methoden und Combinationen der Anspannung. Bei gedrungener Bauart des Nackens erreicht man durch die Stoßmethode mit der Stirn die größeste Arbeitsleistung. — Wo viel chaussirte Wege zu passiren sind, oder in Gebirgsgegenden, muß der Ochse beschlagen werden, am besten jede Klaue einzeln. — Zweckmäßig und billiger für die Ernährung ist es stets, den Ochsen nur einen halben Tag arbeiten zu lassen (Wechselochsen), wenigstens in der heißen Zeit; jedenfalls muß er reichliche Zeit zum Wiederkäuen, sei es auf der Weide, sei es im Stall, erhalten. Bei continuirlicher starker Arbeit darf seine Ernährung nicht viel von der des Arbeits-Pferdes differiren, nur daß man die Nahrung in billigeren Futtermitteln darbieten kann. In der Ruhe ist er sehr billig zu ernähren (s. § 233), doch darf er auch da nicht abfallen, wenn er bei Erforderniß wieder in die Arbeit treten soll. E. Wolff erachtet 9 Pfd. verdaulicher Nährstoffe als erforderlich, und in diesen 8,25 stickstofffreie und 0,75 stickstoffhaltige, also ein Nährverhältniß wie 1 : 11 als rationell (Ernährung pag. 411).

Columella giebt L. II., Cap. 2, 25 und 26 eine sehr anschauliche Beschreibung des Pflügens mit Ochsen. Sein Pflug ist ein Haken, denn der Pflüger soll ihn abwechselnd nach rechts und links lehnen, auch keine Rainbalken, scamnum, liegen lassen. Die Ochsen ziehen im Halsjoch

(Paladius sagt Januar Cap. 3 ausdrücklich: boves melius collo quam capite junguntur); Columella empfiehlt große Sorgfalt in Beachtung der Stellen des Halses, auf denen das Joch ruht, — nach jeder Furche auskühlen. Mehr mit Zuruf als mit Schlägen seien sie zu regieren, letztere nur als ultima opus recusantibus remedia. Die Furche soll nicht länger als 120 Fuß sein, aber auch nicht in der Mitte angehalten werden. Auch die diätetische Behandlung nach vollendeter Arbeit bespricht Columella an dieser Stelle.

Nach § 42 können wir für die Leistung zweier Ochsen in Pflugarbeit bei 40 Meter pr. Minute Fortbewegung, eine dauernde Kraftwirkung von 150 Kilogramm annehmen. Dies ergiebt pr. Stunde und Thier 180,000 Meter-Kilogramm, sonach für den Wechselochsen-Arbeitstag von etwa $5^1/_2$ Stunde 990,000 oder rund Eine Million Meter-Kilogramm (§ 233). Rechnen wir die Trockensubstanz, welche wir dem Ochsen geben, anolog wie in § 274 zu 4,1 Mark den Centner, so leistet derselbe diese Million Meter-Kilogramm mit 1 Mark; also erheblich theuerer als Dampfkraft, wo sich dieselbe überhaupt anbringen läßt. Es ist aber hierbei zu berücksichtigen, daß bei so mäßiger Arbeit und so kräftiger Fütterung das jüngere Thier im Werth wächst.

Das Schaf.

Die Wolle.

§ 282.

Wo ist die Herrlichkeit der hochedlen Merinozucht geblieben? Noch vor dreißig Jahren eine Wissenschaft, ist die Wollkunde zur Zeit ein Gegenstand geworden, welcher aus den Versammlungen und Gesprächen der Landwirthe fast verschwunden ist. Mit wenigen Ausnahmen überläßt man die Qualität der Wolle der gütigen Natur, und der Züchter strebt fast nur nach Quantität und vor Allem nach Fleisch. Noch hält der gute Grund alter Züchtungsracen auch in den neueren Zuchten ein gut Theil vor und die Vergröberung des Wollhaares hält Schritt mit der Mode. — Wer vermag aber zu sagen, ob diese Moderichtung anhalten wird, sowohl in den Kleiderstoffen, als in dem Züchtungsmaterial, als naturgemäß auch im Handel? Dreißig Jahre sind noch keine lange Zeit für einen solchen Umschwung und in abermal dreißig Jahren werden vielleicht die Thiere aus Heerden, welche das Princip der hochedlen Merinowolle nicht verlassen haben, — wenn es dann deren noch geben wird! — mit Gold aufgewogen werden, oder man kehrt zurück zu den

Naturproducten Spaniens, Australiens, und importirt auch in Deutschland wieder wie 1765? Was war, kann auch wiederkommen.

Nach Settegast betrug die Geldeinnahme der Schäferei zu Proskau (2500 Individuen inclusive Lämmer regelmäßigen Bestandes) vom Jahre 1849/50 bis 1853/54, sächsische Electoralrichtung, 5042 Thaler (für Wolle, Felle und verkauftes Vieh); von 1854/55 bis 1858/59, schlesische Electoral-Negretti-Richtung, $6625^2/_3$ Thaler; von 1859/60 bis 1863/64, dieselbe Richtung mit möglichster Begünstigung der Reichwolligkeit, $7513^1/_4$ Thaler; von 1864/65 bis 1868/69, in der einen Hälfte der Heerde Negretti-Richtung, in der andern Hälfte Fleischschaftzucht (Southdown-Merino-Kreuzung), 7308 Thaler.

Dabei betrug der Erlös für verkauftes Vieh von der Gesammt-Einnahme in Procenten in diesen 4 Perioden 12 pCt., 20 pCt., 14 pCt., 37 pCt.!

Die Wollpreise dieser Perioden waren $85^1/_5$ 99, $92^3/_4$, 62 Thaler.

G. Wilhelm sagt in seinem Bericht über die Wiener Schafausstellung 1873: „Unter allen aus Deutschland ausgestellten Schafen fanden wir keines, das die ehemalige Electoralrichtung mit hochfeiner Super-Electoralwolle repräsentirte, während wir allerdings auch jene schwerschweißigen Negretti-Schafe, welche vor nicht gar langer Zeit noch Mode waren, nur vereinzelt antrafen."

Oesterreich und besonders Ungarn bewiesen aber doch eine sehr starke Neigung, das edle Merinoblut festzuhalten, durch die ausgezeichneten Producte, welche sie ausstellten.

§ 283.

Ueber Wachsthum und Physiologie des Wollhaares zu schreiben halte ich ebensowenig für meine hier vorliegende Aufgabe, als ich die feineren Vorgänge der Ernährung und Zeugung unbesprochen lassen mußte. — Das uns technisch interessirende Wollhaar ist ein Product der Haut, welches, einmal vorhanden, wohl durch Haltung und mangelnde Ernährung des Schafes herunterkommen kann, einer eigentlichen Veränderung aber nur im Laufe der Generationen durch Neuzüchtung unterworfen ist. Dies gilt sowohl von der Beschaffenheit des Haares, als von seiner Masse oder dichterem Stand. Ein Kahlkopf wird trotz der ausgesuchtesten Ernährung kein Hauptthaar erlangen, die Neigung dazu vererbt sich (nach Darwin in England vornehmlich); so auch vermag üppige Ernährung wohl Fett zu erzeugen, aber keine überschießende Wollsubstanz; ein Maximum ist von der Natur dem einzelnen Thiere gesetzt und dieses wird gewöhnlich schon im „Turnerzustand" der Ernährung erreicht. Darbt das Thier, so

tritt freilich mit dem niedergehenden Organismus auch eine dürftigere Wollproduction ein. Wollschafe anders als mager, aber gesund und kräftig zu halten, ist ein fehlerhaftes Verfahren.

Siehe hierüber Henneberg's Bericht über die Versuche in Weende vom Jahre 1862. Bei Beharrungsfutter und bei Mastfutter war die tägliche Wollproduction durch 1000 Pfd. lebd. Gewicht 0,14 Pfund, bei Abmagerung indeß 0,13. — Jede Lammzeit mit nicht völliger Ernährung giebt „Absatz“ in der Wolle, so auch jede Krankheit. Die „Hungerfeinheit“ der Wolle ist dem Fabricanten sehr verhaßt.

E. Wolff verlangt bei vorherrschender Futterung mit Heu 1,3 Pfd. verdauliche Proteïnsubstanz und 10,4 Pfd. an stickstofffreien Nährstoffen, dabei 16—17 Pfd. an organischer Gesammtsubstanz pro 1000 Pfd. lebd. Gew. als Beharrungsfutter; — bei Stroh- und Rübenfutterung 1,7 Pfd. Proteïn, 12 Pfd. stickstofffreie Nährstoffe und 20 Pfd. im Ganzen an organischer Substanz.

Ueber den Bau des Wollhaares verweise ich auf das Werk von W. v. Nathusius-Königsborn mit zahlreichen mikroskopischen Abbildungen.

§ 284.

Wir schätzen an einem Wollhaar eine Reihe von Eigenschaften. Die Feinheit, d. h. der Durchmesser des Querschnitts, ist die vornehmlichst betonte. Man hatte seiner Zeit verschiedene Wollmesser in Gebrauch, (Dollond, Pilgram, Grawert, Köhler,) sie gehören mit Ausnahme des Dollond'schen der Geschichte an. Der brauchbarste Wollmesser ist das Mikroskop; nur muß man die Abplattung in Rechnung ziehen, welche insbesondere das sehr zarte und hochfeine Wollhaar durch das Deckgläschen und die capillare Flüssigkeit (Wasser, Glycerin) erleidet[1]).

Mit der Feinheit in engem Zusammenhange steht die Wellung, ondulation, des Haares. Bei hochfeiner Merinowolle ist sie erstaunend regelmäßig und zierlich, und giebt durch ihre Anzahl pr. Zoll leidlich sicheren Anhalt für den Durchmesser[2]). Ein entwelltes Haar nennen wir gestreckt[3]), dehnt man es weiter aus, so reckt man es; der Punkt oder die Belastung, bei welcher es reißt, bezeichnet die Tragkraft. Entwelltes Haar springt leichter oder langsamer in seine ursprüngliche Wachsthumsform zurück, — es ist elastisch. Ist die Substanz dabei geschmeidig, so nennen wir das Haar zart, Gegensatz spröde, hart. Es hängt hiermit seine Walkfähigkeit eng zusammen, und die Brauchbarkeit zum Krempen. Der Länge nach unterscheiden wir Tuch- und Kammwolle, erstere

unter 8 Cmt. entwellten Haares, letztere darüber, wiewohl die Länge allein noch nicht für die Fabrication entscheidend ist.

Ein Wollhaar, welches von unten bis zur Spitze einem Cylinder möglichst ähnlich ist, nennen wir treu; oft vergröbern sich die Spitzen.

[1]) Sehr zahlreiche Wollmessungen sind in Wien 1873 ausgeführt durch Herrn Mell unter Leitung des Herrn Professor Wilhelm. Das feinste Wollhaar maß 5,08 micra (ein micron = 0,001 Millimeter), und gehörte der Königlichen Domainschäferei in Achaten (Württemberg) zu. Zwischen 7 und 8 micra maßen die feinsten Haare der Schäfereien Leuben (Steiger), Ebenthal, Drnowitz, Endersdorf, Gutor, Csaka und zweier Australischer. Die mittlere Merinowolle maß etwa 20 micra. Merino-Bastardwolle ca. 35 micra, Haideschnucke-Oberhaar 52 micra, ungarische und russische Zackelwolle-Oberhaar 55—70 micra, Angoraziege 26—45, türkisches Ziegenflaum 5—7 mirca, Kameelhaar-Oberhaar 93, Flaum 14 micra.

Am meisten Flaum hatte die weiße portugiesische Wolle, 81 pCt., das Kameelhaar aus Algier 81 pCt., und die Algiersche Landwolle 80 pCt.; am wenigsten die graue Zackelwolle 2,69 pCt.

[2]) Superelecta zählte 29—32 Wellen auf einen Zoll rheinl., Secunda 18—20 (Block'scher Wellenmesser). Je näher die Bogen der Wellungen dem Halbkreis, um so edler schätzt man die Wolle.

Näheres hierüber siehe in A. Körte „Das deutsche Merinoschaf 1862"; so auch das von meinem Großvater bearbeitete Werk von Perault de Jotempi, Fabry und Girod 1825; desgl. Mentzel, Handbuch der rationellen Schafzucht 1859.

[3]) Die natürliche Stapelhöhe der Merino-Tuchwolle geht ungefähr bis 4 Ctm. Ihr Verhältniß zur entwellten Wolle ist sehr verschieden. Nach den Messungen von Mell war dasselbe bei der Heerde von Leutewitz von 39 Millim. auf 69,4 Millim., Ebenthal von 23,3 auf 52,6, Kyowitz von 23,7 auf 75,9! Schönhof von 33,3 auf 63,6 Millim. Merino-Kammwolle von Satel von 71,3 Millim. auf 113,5 Millim., Csaka von 49,3 auf 118,1, australische (Wurrok) von 80,3 Millim. auf 132,4 Millim. Kreuzungen von Leicester Merino von 129,7 auf 201,5, friesisches Marschschaf von 147 auf 228,5, ungarisches Zackelschaf von 134 auf 166, russisches Zackelschaf von 240 Millim. auf 290,8 Millim.

§ 285.

Obige hauptsächlichste Eigenschaften des einzelnen Wollhaares verleihen dem Conglomerat der Haare, welches wir Stapel nennen, einen gewissen Charakter. Die Feinheit, verbunden mit Zartheit in der Substanz, die Gleichartigkeit der einzelnen Haare treffen wir als Sanftheit für das Gefühl im Stapel wieder, als Glanz in regelmäßiger Wellung für das Auge. Die Treue des Wollhaars läßt den Stapel cylindrisch erscheinen, gegenüber dem schilfigen, strauchigen, spießigen Ansehen des Stapels von nicht homogenem Haar. In der Oberfläche präsentiren sich die cylindrischen Stapel als eben, geschlossen, auf der Schnittfläche glatt; mit feinen Bindehaaren durchzogen als Krepp, Blumenkohl, während grobe Zwischenhaare denselben ein bärtiges Ansehen geben, Ueberwuchs, und auf der Schnittfläche rauh erscheinen lassen. Je nach dem schärferen Hervortreten der Wellungen bezeichnen wir den Stapel als markirt, in fehlerhafter Weise besonders bei hochfeiner Wolle ausartend als gestrengt, bis zum Zwirn (Pfropfenzieher). Die krapp-

artige Textur kann in die verschleierte, unklare übergehen, das fehlerhafteste Extrem ist der Filz. Zwirn und Filz sind völlig unbrauchbare Wollformen. Die Länge des Wollhaares spricht sich in der Tiefe des Stapels aus. Ein tiefer und dennoch oben geschlossener Stapel, leicht theilbar und schnell sich wieder zusammen gebend, ist von jeher das Ideal der Merinozüchter gewesen; er bewies die edle Wollqualität am völligsten, die Zartheit der Substanz, welche einen noch brauchbareren Fabricationswerth besitzt als hohe Feinheit.

§ 286.

Auch im gesammten Vließ muß das edle Wollhaar zu Tage treten. Die Natur sorgt dafür, daß an denjenigen Körperstellen, welche der Unbill der Witterung ausgesetzt sind, sich gröberes Unterhaar (Hundehaar) zum Schutz der Haut bildet, so auch, daß die Wolle an diesen Stellen härter wird. Der Fabrikant wünscht diese stellenweise Vergröberung, geschweige die Unterhaarbildung keineswegs, sonach hat der Züchter dagegen zu arbeiten, — eine schwierige Aufgabe. — Ein Vließ von durchweg an Haupttheil, Seiten, Rücken, Keule Bauch, Hals möglichst ähnlicher Wolle heißt ausgeglichen, hat der Stapel überall die gleiche Tiefe, gleichständig, sind alle Körpertheile bewachsen, besetzt[1]). Selten sind diese Forderungen an einzelnen Mutterschafen oder Böcken vollständig erreicht worden, immer fand der Züchter noch zu corrigiren und zu vervollkommnen. Das Bonitiren der Wolle geschah einmal auf dem Körper des Thieres in ungewaschenem Zustand, und dann nach der Wäsche im Vließ auf dem Schurtisch. Jede Stelle ward sorgfältig geprüft, und mit Aengstlichkeit ein Material zur Zucht vermieden, welches sich nicht auf der Höhe der Ansprüche befand. — So geschah es allgemein in den edlen Merino-Stammheerden, und geschieht noch heute in den seltenen Fällen, wo diese berühmte Zucht festgehalten worden. Eine Art Stenographie dient zur kurzen Bezeichnung der einzelnen Eigenschaften in den Registern.

Ein so zartes Kunstproduct wie die Wolle auf dem Körper einer edlen Merinoheerde mußte selbstredend auch in seinem Exterieur gepflegt und ängstlich vor Regen und anderen Injurien bewahrt werden. Schon ein ungeschickter, nicht kunstgerechter Griff in die Wolle verletzte den Kenner. Sonach ist eine solche Wollzüchtung, wenn gleichzeitig eine Stammheerde damit verbunden wird, kostbar und ängstlich; Nicht-Stammheerden können freilich eine edlere Wolle eben so billig züchten, wie eine schlechtere, nur darf das Klima nicht zu sehr widerstreben, wie das freilich an Meeren, in Gebirgen, überhaupt in rauher Lage der Fall ist.

[1]) Körte erwähnt die Zählungen von Petri und Jeppe über die Dichtigkeit des Haarstandes. Nach denselben wuchsen bei dem Landschaf auf dem Quadratzoll

5000 Haare, beim Merino 20—40,000, ja bis 58,000! Tendenz der Züchter auf dicker Haut viel Wollhaare zu ziehen, die durch ihren dichten Stand dann Feinheit erlangen (ähnlich wie bei der Leincultur)!

Jetzige Schurgewichte im Großen von edlen Merinos gut gewaschner Wolle sind bei Mutterschafen 3 bis 5 Pfd., bei Böcken 4 bis 7 Pfd. (Fürst Schwarzenberg). Merinobastard mit Landschafen, Mutterschafe 4 bis 5 Pfd., Jährlingsböcke 5 bis 7 Pfd., alte Böcke 8 bis 9 Pfd. — Die Merinoheerden in Neuseeland pr. Kopf im Durchschnitt 2¾ bis 3 Pfd. (Anstey.)

§ 287.

Die Wäsche der Wolle geschieht zum bei Weitem größten Theil auf dem Rücken der Thiere, Rückenwäsche, Pelzwäsche. Erst neuerdings fängt man in Deutschland an, ungewaschene Wolle zu scheren, sie sofort fabrikmäßig zu waschen, und das Wollfett dabei zu gewinnen, eine Procedur, welcher eine günstige Zukunft nicht fehlen kann. Je nach dem Fettgehalt der Wolle muß die Wäsche gründlicher mit Waschmitteln geschehen, oder kann mit bloßem weichen Wasser vollführt werden.

Die Methoden der Rückenwäsche sind zahlreich. Man unterscheidet außer dem bloßen Schwemmen der Schafe als hauptsächliche die Hand-, die Besen- und die Spritz-Wäsche. Bei Ersterer geschieht die Operation des Waschens entweder in Gefäßen mit erwärmtem Wasser (England im Februar), oder in offenen Gewässern. Die Besenwäsche (das sanfte Ausreiben des Schmutzes mit Reisigbesen) eignet sich für Wolle, welche nicht zu viel Fett enthält vortrefflich, und ist bequem für die Arbeiter. Die Spritzwäsche, wobei der Wasserstrahl entweder unmittelbar aus einer Spritze auf das Thier geleitet wird, oder besser und gleichmäßiger aus einem höher stehenden Reservoir fließt, ist unstreitig die vollkommenste Methode und bei großen Heerden (Australien, La Plata) unter Benutzung von Dampfkraft die übliche. Etwas Fett muß in jeder Wolle zur besseren Conservirung derselben zurück bleiben, — bei den feinen Merinowollen ist aber oft ein Uebermaß vorhanden, und für den Handelsverkehr störend.

Von 1100 Schafen wurden auf einem Gute in der Uckermark 1873 ungewaschen geschoren 7760 Pfd.; diese gaben 2242 chemisch gewaschene Wolle. Im Jahr vorher 1020 Schafe, nach Rückenwäsche geschoren, gaben 3520 Pfd. Hiernach entsprechen in diesem Falle 22 Theile Wollsubstanz 35 Theilen gewaschener Vließwolle und 77 Theilen Schmutzwolle, oder 2 : 3 : 7! —

Die Bremer Wollwäscherei zu Burg Lesum hat im Jahr 1874/75 1 Juli — 1 Juli, 1½ Million Kilo verarbeitet.

§ 288.

Nach der Wäsche und dem sorgfältigen Trocknen der Wolle wird sie geschoren, und zwar mit der Hand und der Scheere, wie seit Jahr-

hunderten. Wenn ein faltiger Merinobock sechs Stunden bedarf um von einer geübten Scheererin seines Pelzes entladen zu werden, so vermag als Gegensatz ein englischer Scheerer bis 60 Southdows an einem Tage zu scheeren, freilich nicht ganz ohne Blutverlust seitens seiner Opfer. Das geschorene Vließ wird (bei Edelheerden einzeln) gewogen, zusammengelegt, gerollt mit Bindfaden gebunden, verpackt und zum Wollmarkt gesandt, falls nicht schon vorher im Hause der Kauf abgeschlossen ist. Während in London und Antwerpen der Verkauf der Wolle fast nur per Auction geschieht, hat sich in Deutschland noch der Handel aus freier Hand erhalten. Der Wollhändler tritt hier mit seinem stets bereiten Capital ein, zahlt dem Landwirth baar, und giebt vielfach dem Fabricanten Credit; er wird somit ein nothwendiges Glied in dem großen Getriebe der Wollproduction und Verarbeitung, zumal große Lager dem Fabricanten Gelegenheit zur Auswahl seiner Waare geben. Auf den großen Märkten zu Breslau, Berlin werden freilich auch viele directe Geschäfte zwischen Producenten und Fabricanten abgeschlossen.

Die Usancen im Wollhandel, Berechnung der Thara, Abzüge für Locken und dgl., welche in Deutschland üblich sind, erschweren es, den eigentlichen Wollpreis festzustellen, wenigstens ist es immer nur ein relativer. Der Verkauf per Auction und per Pfund ist ein weit genauerer Maßstab. Die Firma Bowes & Brothers in Liverpool giebt für 1872 folgende Preise von Wollen an (Wiener Ausstellung) in Wiener Ctr. und Gulden: Schlesische Merino 187 Fl., Port Philipp 140 Fl., Ohio 124 Fl., Ungarische Kammwolle 114 Fl., Capstadt 93 Fl., Port Philipp (ungewaschen) 78 Fl., Adelaide (ungewaschen) 65 Fl., Französische Kommwolle (ungewaschen) 49 Fl., Isländische gewaschen 83 Fl.

Nach Wittmack (statistische Tabellen) betrug im Jahr 1871 die Ausfuhr an Wolle aus Australien 90 Millionen Kilogr., vom Capland 20 Millionen, in Deutschland die Einfuhr 62, die Ausfuhr 30 Millionen, in Großbritannien die Einfuhr 143, die Ausfuhr 60 Millionen, in Frankreich (1869) die Einfuhr 108, die Ausfuhr 9 Millionen, von La Plata die Ausfuhr 80 Millionen; Oesterreich Einfuhr 18, Ausfuhr 13 Millionen, Nord-Amerika Einfuhr 30, Ausfuhr 6 Millionen Kilogr.

Die Gesammtproduction der Erde schätzt Wittmack auf 710 Millionen Kilogr. und zwar Europa mit 340, Asien 60 — ? —, Africa 50 — ? —, Amerika 170, Australien 90 Millionen. Noch im Jahr 1855 exportirte Australien erst 163,000 Ballen und 1875 699,000 Ballen, in 20 Jahren mehr als das vierfache!

Die Racen.

§ 289.

Wir können Wolle und Figur als Eintheilungsprincipien für die Schafracen wählen. Es handelt sich hierbei nur um eine Uebersicht der vorhandenen Typen.[1]) Das Schaf verpflanzt sich leicht und bewahrt auch seinen Charakter, wenn man ihm in der neuen Heimath nur einigermaßen Aehnliches bieten kann, wie in der alten. So das Merinoschaf seine natürlich edle Wolle in warmen Gegenden, das Southdownschaf seine Frühreife und zarte Fleischsubstanz, das Marschschaf seine Milchergiebigkeit.

Ueber die Geschichte des Merinoschafes und seiner Einführung aus Spanien in das übrige Europa verweise ich auf Elsner, „Uebersicht der europäischen veredelten Schafzucht, 1829.“ Von Europa aus hat sich diese Race in großer Ausdehnung weiter verbreitet in Südamerika, Capland, Australien, wie die stetig sich mehrende Zahl der Wollimporte aus diesen Ländern beweisen. In Deutschland war der Hochpunkt der Tuchwoll-Züchtung vom Jahre 1820 bis 1850. Die zarter gebauten feinwolligen Electorals haben ihre Heimath vornehmlich in Sachsen, Schlesien, Brandenburg, Posen, die kräftigeren, aber gröberen Negretti's in Schlesien, Böhmen, Mähren. — Schon vor den funfziger Jahren begann mit dem Emporblühen der edlen Kammwolle eine andere Richtung, besonders in Mecklenburg und Pommern vertreten, — bald tauchten die Rambouilletzuchten in Deutschland auf, das englische Fleischschaf trat in Concurrenz. Alles Mühen, die Merino-Edelzucht in Deutschland fest zu halten, scheiterte an dem Finanzpunkt, und mit Ende der sechziger Jahre konnte Settegast den Züchter dieser einst so gefeierten Thiere darstellen, als in seinem „Schmollwinkel sitzend und einer neuen Aera entgegen harrend.“ — Ob mit Recht? — Ein Fleischschaf freilich kann das Merinoschaf niemals werden[2]), wohl aber hat es als Substrat gedient zu Kreuzungen (z. B. Southdowns), welche in Wolle stets noch preiswürdig, auch gute Mastthiere lieferten. Freilich sind dazu nicht edle, sondern nur gewöhnliche Merino's erforderlich. — Auch die Kammwoll-Varietät der Merino's, als welche wir das Rambouilletschaf nur ansehen können, scheint einer ähnlichen Katastrophe unterliegen zu sollen wie die kleine spanische Tuchwollrace. Jedenfalls aber sind die aus seinen Kreuzungen mit Fleischschafen hervorgehenden Producte, wenn es gelänge, sie einigermaßen zu fixiren, ein erstrebenswerthes Ziel, welches Mastfähigkeit mit guter Wolle vereinigt.[3])

[1]) Im Alterthum stand die Wollzucht schon sehr hoch. Der Ueberwurf der Polyhymnia kann, aus den Falten zu urtheilen, nur der feinste Wollstoff gewesen sein. Varro II. 2. 18 berichtet von den Tarentinischen Schafen: propter lanae bonitatem pellibus integuntur, ne lana inquinetur. Columella VII. 2. 3 rühmt die Gallischen Schafe und die um Parma und Mutina noch höher. Er unterscheidet das pecus molle (feinwollige) und hirsutum (Fleisch- und Milchschaf). Plinius erwähnt des Ovis musimon (genus musmunum) auf Corsica. Die Kreuzung von diesen und Italischen nannte man Umbros. VIII. 49. „infirmissimum pecori caput, quam obrem averso a Sole pasci cogendum. Nach Strabo (III. 2) wurde ein Spanischer Zuchtbock mit einem Talent bezahlt. Columella Vater führte Afrikanische Widder ein — Trans marinos — merinos? Der Aegyptische Widder im Tempel zu Karnak gleicht völlig dem gehörnten Merino!

Homer erwähnt des Schafes vielfach als Opferthier und Nutzthier. Die Behandlung in der Höhle des Cyclopen ist mustergültig, und der Widder, welcher den Odysseus trägt, gewiß nicht unter 250 Pfd. lebd. Gewicht zu denken. Hector wägt den schweren Stein, mit dem er das Thor des griechischen Lagers sprengt, wie der Schäfer ein Wollvließ.

Noch zu Plinius Zeiten war das Scheeren der Schafe nicht allgemein durat quibusdam in locis vellendi (rupfen, kämmen) mos, welche früher wohl in Italien allgemein war. Ob auch in Griechenland und im Orient? Das Wort πέκειν, kämmen, krempeln kann auch wohl vom Vließ gebraucht werden; im Homer kommt scheeren κείρειν oft vor bei den Haaren der Menschen, aber nicht beim Schaf. In der Septuaginta stets κείρειν, τοῦ κείροντος Jesaias 53. 7. Varro spricht sich ausführlich in II. 11 darüber aus. Von der geschorenen (tonsa) Wolle sagt er: alii vellera, alii velumina appellant, ex quorum vocabulo animadverti licet prius lanae vulsuram quam tonsuram inventam. Er fügt hinzu, daß diejenigen, welche jetzt noch die Schafe rupfen, sie drei Tage lang vorher hungern lassen „quod languidae minus radices lanae retinent"! Als Zeitpunkt der Einführung des Scheerens sagt er omnino tonsores in Italia primum venisse ex Sicilia dicunt post R. C. A. CCCCLIIII., das wäre im Jahre 300 vor Chr.

[2]) Freiherr von Sina freilich stellte Merino-Masthammel in Wien aus von 170, 160, 140, 135 Pfd. lebd. Gewicht!

[3]) Ueber die Bildung besonderer Zuchten siehe § 220. Mögliner Stamm. Mauchamps. 222.

§ 290.

Die englischen Fleischschafracen sind es vornehmlich, denen jetzt die Kunst der Züchtung auch in Deutschland sich zuwendet und zuwenden muß. Man schätzt in England local einige Racen und züchtet sie in begränzter Ausdehnung mit Vorliebe, so das enorm große Lincoln-Schaf, die Cotswolds, Cheviots; vornehmlich aber behaupten den ersten Rang als Typus der schwarzköpfigen (black-faced) die Southdowns mit kürzerer, krauserer Wolle, und als Typus der weißköpfigen (white-faced) die Leicesters, beide in verschiedenen Schlägen: Shropshire-, Hampshire-, Oxfordshire-downs, und Kreuzungen zur Mast. Der Londoner Viehmarkt giebt davon Zeugniß. In Deutschland haben sich nur die Southdowns und Shrapires eingebürgert, sowohl als rein gezüchtete Stämme, wie als Mittel zur Kreuzung mit Merinos, Rambouillet's und Landschaften. Auch finden diese Kreuzungsproducte auf dem Londoner Viehmarkt vollen Beifall und erringen, nachdem die Schlächter sich daran mehr gewöhnt haben, angemessene Preise.

§ 291.

Die deuschen Landracen zerfallen in Gebirgsschafe, wenigstens leiten sie ähnlich wie die Rindviehschläge und von denselben Schicksalen verfolgt (§ 250) aus Gebirgen ihre Heimath her, und in Niederungsschafe. Von ersteren sind die Rhönschafe (Markt zu Fulda) und das fränkische (Märkte zu Nördlingen und Schweinfurth) als gute, mastungsfähige Schläge zu erwähnen, sie sind hart gewöhnt, genügsam und das Fleisch ist wohlschmeckend. — Die Niederungs- oder Marschschafe, gehen mit dem friesischen Vieh parallel und erreichen zum Theil ein sehr hohes Körpergewicht (bis $1^1/_2$ Ctr. Lebendgewicht). Wo ihre Milchergiebigkeit gepflegt wird, geben sie frischmelkend bis 4 Liter per Tag bei allerdings ausgezeichneter Weide (Weserniederung).

In der hannöverschen Haide lebt die kleine und bescheidene Race der Haidschnucken; sie finden sich fast in derselben Gestalt auf den Mooren Schottlands wieder, und in den Landes der Gascogne, allwo der Schäfer auf Stelzen aus dem Haidekraut hervorragt.

Die Verpflanzung des sehr großen oberitalischen Alpschafes der Bergamasker nach Deutschland ist trotz mehrfacher Versuche nicht gelungen.

Als weit verbreitete Race, fast parallel gehend mit dem osteuropäischen Steppenrind (s. § 249) ist das Zakelschaf zu erwähnen, das Ungarische mit graden spiralig gedrehten Hörnern, das Wallachische mit auswärts gebogenen. Ueber die Wolle derselben siehe § 284. Es ist eine vortreffliche Race für Milch und Mast, das Fell besonders der Lämmer als Pelze, und in seinen klimatisch ungünstigen Steppen wohl nicht durch eine andere zu ersetzen. Frhr. v. Romaszkan aus Horodenka stellte in Wien ausgezeichnete Thiere dieser Race aus.

Zoologisch ist noch Ovis Argali zu erwähnen, und als besondere Abart von Ovis aries das Fettschwanzschaf, dessen Herodot in Arabien schon Erwähnung thut und dessen Schwänze auf Räderchen nachrollen. Siehe das Capitel über die „Züchtung".

§ 292.

Paarung, Trächtigkeit und Geburt habe ich in den §§ 223 bis 225 für die landwirthschaftlich technischen Zwecke besprochen.

Das neugeborne Lamm, gewöhnlich vom Februar bis April fallend, kommt anfangs in einen besondern Vorschlag des Stalles mit der Mutter zusammen, wird dort an das Saugen gewöhnt, und kann bald mitsammt der Mutter in eine größere Abtheilung Altersgenossen gebracht werden.

Um den Müttern zuweilen Ruhe vor den muntern und beständig am Euter spielenden Thieren zu geben, ist es zweckmäßig, Lämmer und Mütter stundenweis am Tage zu trennen. Es geschieht dies durch Einsetzen enger Horden mit Längsstäben, durch deren Oeffnungen wohl die Lämmer, nicht aber die Mütter springen können. So gewöhnen sich die Lämmer an den Verkehr mit ihres Gleichen und bilden frühzeitig die Natur des Heerdenthieres aus. Anfangs trennt man die Lämmer von acht zu acht Tagen, wenn sie aber älter geworden, und der Geburtsunterschied sich mehr verwachsen hat, läßt man sie alle beisammen, nur die schwächeren stets mehr beachtend. Ueber vier Wochen soll die Lammzeit sich nicht ausdehnen, sonst wird der Jahrgang zu ungleich. — Allmählig erhalten die Lämmer zartes Heu vorgelegt, oder gehen, wenn die Jahreszeit und die Nähe des Feldes es erlaubt mit den Müttern anf die Weide; mit einem Vierteljahr werden sie entwöhnt und dann mit bestem Weidegang oder Heu, auch ein Wenig trocknen Oelkuchen weiter groß gezogen. Unter einem tüchtigen, sorgfältigen und treuen Schäfer, bei einer Lage, wo das Weiderevier zusammenhängend nahe um das Gehöft liegt, trocknem Areal, hin und wieder eine Gruppe jungen Holzes zum Schutz vor Sonne und Unwetter, gelingt die Lammzucht leicht und sicher Jahr aus Jahr ein. In einem engen Gehöft, wo die Thiere durch Nässe wandern müssen, dann Landstraßen zu passiren haben, und mit dem Hunde beständig gehetzt werden müssen, daß sie nicht unerlaubte Nachbarfelder benagen, — da soll man lieber gar keine Lammzucht treiben, sondern eine Hammelheerde halten, welche einer rohen Behandlung Widerstand zu leisten vermag.

Bei einem Schäferei-Vorwerk ist es sehr angebracht, die Schläge sternförmig auf den Hof zu münden zu lassen. Dadurch werden die „Triften“ vermieden, und das Weiderevier von vornherein regulirt. Ebenso ist das Nebeneinanderliegen der Weideschläge in der Rotation hierbei leicht zu bewerkstelligen. Kann man auf jedem Schlag, oder wenigstens an der Grenze zweier Schläge, eine gesunde Tränke einrichten, so ist auf einem solchen Vorwerk die Lammzucht und Haltung edler Mutterschafe ihren Bedingungen nach normal gewährleistet.

§ 293.

Auf seinem ersten Lebenswege hat das Lamm mannigfache Gefahren zu bestehen, welche ihm theils die Natur, theils der Mensch bereitet. Krankheiten, welche leicht die ganze Heerde ergreifen, sind die Lähme, die Ruhr, die Pocken. Die beiden ersteren Leiden, welche oft die Hälfte einer Heerde durch Tod hinwegraffen, und die andere Hälfte verkrüppeln machen, sind zwar Naturplagen, aber von Seiten des Menschen durch unrichtige

Ernährung und Haltung verschuldet. Jede ungleichmäßige Ernährung des Mutterthieres muß vermieden werden, sowohl eine zu üppige, als eine zu dürftige, als auch überhaupt jeder plötzliche Futterwechsel. Schadet es der Mutter nicht, so kann doch das Lamm darunter erliegen. Beide, Ruhr und Lähme, sind weit eher die Folgen einer falschen Ernährung, als einer etwaigen Erkältung, auch wird öfter durch zu große Wärme und schlechte Ventilation im Schafstall gesündigt, als durch Erhaltung einer zu niedrigen Temperatur. Das Lamm ist von Natur hart, aber es kann durch Hitze verweichlicht werden, und besonders ist dies dann gefährlich, wenn es sich dem Zuge nicht entziehen kann, der an schlecht schließenden Stallthüren herrscht.

Bezüglich der Pocken sind bekanntlich die Ansichten der Sachverständigen noch sehr getheilt, ob Schutzimpfung oder nicht. Sind die Pocken gutartig, so haben sie ja nicht viel zu sagen; — bei bösartigen vermag dann eine Nothimpfung wenigstens die Heerde vor dem Schlimmsten zu schützen, und bewirkt auch eine schnellere Durchseuchung aller Thiere, welche ja doch rettungslos der Epizotie verfallen sind.

Die Therapie der Schafkrankheiten ist mehr Sache der Landwirthe, als der Thierärzte, die Thierheilkunde hat sich mit größerer Vorliebe dem Pferd und allenfalls dem Rind zugewandt. Auch die Operationen sind mehr in der Hand geschickter Schäfer geblieben. Als Handbuch für den Laien habe ich Wagenfeld stets ausreichend gefunden. Es sind außer den drei genannten Krankheiten besonders noch folgende, häufig auftretende zu nennen: die Traberkrankheit, fast nur bei Merinos, vielleicht eine Tabes dorsalis, jedenfalls in ihrer Schwäche des Hintertheils und der dadurch hervorgerufenen Angst und Hast, mit denen die Thiere die Vorderbeine bewegen, mit jener Krankheit übereinstimmend. Ob zu frühe Paarung? Ob durch spätere eine Heilung möglich? Jedenfalls soll man nie von Trabern züchten. Die Drehkrankheit (coenurus cerebalis) entstehend durch die Germina des Bandwurms vom Hunde, ist durch Trepaniren öfters zu kuriren, und bei Edelschafen eine solche Operation und Kur gewiß angewandt. Manche Landwirthe wollen diese besonders bei Lämmern sich rapid ausbildende Krankheit dadurch vermeiden, daß sie die Lämmer nicht auf die Weide gehen lassen, um die Bandwurmglieder des Hundes nicht in Berührung mit Nase und Maul der Thiere kommen zu lassen. Die Köpfe drehkranker Thiere sind tief zu vergraben. Das Aufblähen bei Weiden auf jungem Klee, — ist fast nur durch Vorsicht, oder Einsaat von Gras und Kümmel in die Weide zu vermeiden. Die Klauenseuche, sehr ansteckend und nur durch Isolirung der Schaftriften zu verhüten, Kur durch Reinigen der Eiterstellen und Einreiben mit Kupfervitriol. Die

Leberegeln (distoma hepaticum), Folge von Herbstweide auf nassen Stellen, wo die Cercarien sich entwickelt haben und in den Organismus dringen. — Milzbrand (Anthrax), ein Uebel, durch Jahreszeit, Dürre und Hitze hervorgerufen, nur durch kühle, gesunde Haltung abzuwehren. Ferner die verschiedenen Ungezieferkrankheiten (Milben, dermacoptes), Läuse, Zecken u. dgl., durch Reinlichkeit und vielleicht (?) durch Einreibungen (Schmiervieh, to dress in England!)

§ 294.

Von dem Menschen wird über den bei weiten größesten Theil der männlichen Lämmer die Castration verhängt. Man vollführt sie in den ersten Wochen, oft der Schäfer selbst, oft besondere Lammschneider. Die Operation muß schnell geschehen, und der Samenstrang mit einem starken Ruck abgerissen werden. Die jungen Thiere leiden dann im Ganzen nicht viel davon, und sind in einigen Tagen wieder munter.

Außer dem Castriren tritt in vielen, besonders Stamm-Heerden noch die Procedur des Schwanzabschneidens ein, und zwar oft bei männlichen und weiblichen Thieren. Daß die Begattung der Mutterschafe sicherer dadurch erfolge, ist wohl nicht der Fall; die Reinlichkeit scheint mir der Hauptgrund für Rechtfertigung dieser Operation zu sein.

Eine dritte Injurie für das Lamm ist seine Numerirung, welche an den Ohren vorgenommen wird. Man kerbt mit einer Tättowirzange entweder dreieckige Stückchen vom Rande der Ohrsubstanz ab, oder schlägt runde Löcher durch das Ohr, oder tättowirt nun eine Nummer in die Innenfläche, welche mit Farbstoff imprägnirt wird, und sich zeitlebens sichtbar erhält. Oft, und bei Stammheerden meistens, werden alle drei Methoden gebraucht, um durch das Kerben die Nummer, durch die Löcher den Jahrgang, und durch die gefärbte Nummer die Abstammung väterlicher und mütterlicher Seits anzugeben.

In der Mögliner Heerde bedeutete ein Kerb in der Unterseite des linken Ohres 1, der Oberseite 3, der Unterseite des rechten Ohres 10, der Oberseite 30; ein Kerb an der Spitze des linken Ohres 100, des rechten 200. Man konnte sonach bei drei Kerben in den Kanten und zwei in den Spitzen des Ohres bis zu No. 432 auf diese Weise bezeichnen. Wo mehr als 900 Lämmer in einer Heerde zu erwarten sind, da reicht also diese Bezeichnung nicht mehr aus. Ein Loch im linken Ohr bedeutete Jahrgang 1 des Decenniums, eins im rechten 3, statt zweier Löcher wurde ein ovales ausgekerbt, hiermit die 9 Jahre des Decenniums zu

bezeichnen ermöglicht. Wenn nun freilich noch die Abstammung eintättowirt ward und im Ohr etwa noch die Pocken geimpft, dann hatte dieser arme Körpertheil viel zu leiden!

§ 295.

Die Futterung des erwachsenen Schafes trennt man in Sommer- und Winterhaltung und differirt sie nicht wesentlich von der des Rindes. Die Quantitäten an organischer Substanz pro lebend Gewicht des Thieres entsprechen den bei den Rindern angegebenen. Das reine Wollschaf steht zwischen dem ruhenden und dem mäßig arbeitenden Ochsen; es ernährt sich bei einer zwischen 2,0 und 2,5 Pfd. per 100 Pfd. lebd. Gewicht schwankenden Trockensubstanz und verlangt als ein lebhaftes respirirendes und mehr Wärme ausstrahlendes Thier eine größere Menge von Kohlehydraten. Wiesenheu, gutes Hülsenfruchtstroh vermögen das Wollschaf in Condition zu erhalten, denn es soll nur gesund und kräftig sein ohne Fett. So auch nutzt es das Stroh der Cerealien, eine magere 2- und 3jährige Grasweide, Stoppelweide, Kartoffel- und Rüben-Nachlese, Waldweide und Laubfütterung hoch aus — im Haushalt des extensiv mit wenig Capitalverwendung wirthschaftenden Landwirths ein willkommenes und trotz seiner Unscheinbarkeit rentables Glied; sogar im Sandboden bei der Fruchtfolge Kartoffeln, Lupinen, Roggen dankbar und bei spärlicher Kost gewöhnlich von unerschütterlicher Gesundheit.[1])

Anders das Mastschaf. Es bedarf einer fetten Kleegrasweide im Sommer, und noch Kraftfutter, Oelkuchen, Lupinenkörner obenein. Es rentirt sogar Sommerstallfütterung, wenn die Heranschaffung der Massen nicht zu schwierig ist. Vortrefflich bekommt dem Thier und dem Boden das Abhorden von eigens angesäeten üppig gewachsenen grünen Früchten, Lupinen, Wicken, Senf (Fruchtweide). Im Winter erhält das Mastschaf im Verhältniß zum lebend Gewicht die nämliche Ration an Hackfrüchten, Heu, Kraftfutter, wie das zu mästende Rind, mit Stroh ad libitum. Nur mit Kartoffelschlempe muß man sich noch mehr in Acht nehmen, und nicht über zwei Liter pro Haupt hinausgehen; die Schafe werden leicht bleichsüchtig von größeren Mengen; — weshalb? —

Der Engländer giebt den Mastschafen Salz nach Belieben zu Rüben, und $^3/_4$ bis 1 Pfd. Oelkuchen pro Haupt. Ich zweifle, ob die große Salzgabe ersprießlich ist und nicht ähnlich wie beim Rind auch beim Schaf eine Verschwendung an Futter bewirkt. Gesund erhält Salz freilich die Thiere.[2])

[1]) Die Waldweide des Frühjahrs und Herbstgras können in nicht zu dichtem Holzbestand der Schäferei wesentlich aufhelfen (Pilze im Herbst!), aber im Ganzen ist diese Holzweide doch dem Ackerbau durch Verschleppung des Düngers nachtheilig (s. § 169). Junges Gehölz wird durch das Schaf fast noch mehr vernichtet als durch

die Ziege, und die Holzverwüstung des Orients ist wesentlich Absicht und Schuld der Hirten, — der einzigen Besitzer in den herrenlosen Jahrhunderten des Mittelalters — gewesen.

Die Kunst des Hütens kann in mannigfach gegliedertem Terrain viel werth sein, und ein darin geübter Schäfer vermag Weidereviere auszunutzen, wo die Schafe eines Unkundigen verhungern. Ueber die Pferchnutzung siehe § 60.

²) Ueber die Construction des Schafstalles verweise ich auf Engel und Schubert. Dicke Wände, Höhe nicht unter 3 Meter, Tiefe 10 Meter, fester Lehmboden, zwei große Thore am Giebel zur Einfahrt für den Düngerwagen, sonst aber kleine Thüren an der Langseite für die einzelnen Abtheilungen. Vor den Thüren kleine Rampen, um Gedränge zu vermeiden. Gut schließender Windelboden; Futterplätze in der Mitte des Stalles. Raum im Durchschnitt 0,5—0,7 Quadratmeter per Haupt; leicht bewegliche Horden (Hasselstöcke), Raufen, um Rauhfutter, Wurzelgewächse und auch Flüssigkeit zu futtern. Außenthüren niemals im Falz gehend, sondern anschlagend und aus starken Brettern.

§ 296.

Bezüglich der Nutzung aus der Schafzucht, so müssen wir von der ungewöhnlich hohen Rente einer Stammheerde, deren Producte beliebt sind, absehen; es ist dieser Ertrag mehr eine Belohnung der Intelligenz des Züchters, als eine Rente aus animalischer Production. — Aehnliche hohe Rente giebt der Verkauf junger weiblicher Zuchtthiere aus Mittelheerden.

Ueber den Ankauf von magerem Vieh seitens des Mästers gilt dasselbe, was ich bei der Rindviehzucht über diesen Gegenstand gesagt habe, es ist ein innerhalb der Landwirthschaft selbst vor sich gehender Handel, eine Arbeitstheilung im Gewerbe. Ein kleiner Zuwachs des Fleisch consumirenden Publicums am Centralmarkt wirkt heut schnell in die entlegenste Gebirgslandschaft, und jedenfalls ist eine solche Wanderung der Thiere von District zu District eine der ganzen Nation zu Gute kommende Thatsache. Oft ist mager Fleisch auf dem Thierkörper theurer als Fettfleisch. Es muß also der Mäster nicht nur das angefutterte Fleisch durch Verkauf seines gemästeten Thieres bezahlt erhalten, sondern obenein noch eine nicht unbedeutende Preis-Differenz per Pfund Fleisch decken. Der Mäster kauft eben nicht bloß animalische Substanz, sondern auch Mastfähigkeit und kann letztere hoch bezahlen (Kreuzungsproducte!)

§ 297.

Die Züchtung zum ausschließlichen Mastzweck ist auf den englischen Farms die gewöhnliche. Die Wolle ist dort „Nebennutzung", obgleich dieses Wort an und für sich nichts bedeutet, denn die Nebennutzung übertrifft zuweilen die Hauptnutzung; aber man überläßt Qualität und Quantität der Wolle der Race, wie sie einmal ist, und der Farmer richtet allein auf die Mastung sein Augenmerk. In einer solchen Fleischheerde werden die Hammel ein Jahr alt vollkommen fett verkauft, auch so viel junge

weibliche Thiere, als nicht zur Ergänzung des Heerdebestandes erforderlich sind. Mehr als zwei Mal läßt man die frühreifen Racen nicht lammen, um so mehr, da sie oft Zwillinge zur Welt bringen; so kommen selbst die alten Mutterschafe in der Regel nicht über 3½ Jahr alt zu Markte.

Lammbraten ist in England sehr beliebt, und so erzielen auch fette, etwa 3 Monate alte Lämmer auf dem Ostermarkt zu London hohe Preise 1½ bis 2 Pfd. Sterling! Ihre Ernährung geschieht außer durch Muttermilch noch mit Bohnenschrot.

Das Schlachtgewicht der englischen Mastracen schwankt von 10 Stone (à 8 Pfd. engl.) bis 13 St., die vier Viertel betragen 55 bis zu 60 pCt. des lebenden Thieres. In Deutschland kann man so fette Waare schwer verwerthen; aber die englischen Leg of muttons und Saddle of muttons sind auch Delicatessen.

§ 298.

Ueber die Wollnutzung habe ich bereits oben gesprochen.

Die Einnahme aus verkauften Fellen ist zwar die „regelmäßigste" des Jahresetats, aber sie sollte doch nur die Felle der für den Haushalt und das Gesinde geschlachteten Stücke umfassen, alles Uebrige ist vom Uebel.

Die Milchnutzung der Schafe ist in einzelnen Gegenden eine sehr erhebliche. So in den Marschen Norddeutschlands (s. § 291), in den Karpathen, einigen Gegenden Frankreichs, Italiens und in Griechenland. Sie geht in Gebirgsgegenden oft parallel mit der Ziegenmilchnutzung. Schafmilch ist sehr gut componirt, und übertrifft an Trockensubstanz die des Rindes. Im Alterthum ist sie von je her geschätzt; das alte Testament, Homer, die römischen Agrarschriftsteller erwähnen ihrer als eines normalen Genußmittels.

Zur Käserei wird sie in sehr ausgedehntem Maße im Departement Aveyron in Südfrankreich verwandt. Die berühmten Roquefort-Käse haben dort ihre Heimath; ihre Fabrication wird jetzt auf genossenschaftlichem Wege und sehr rationell betrieben. Ein Schaf von der Larzac-Race kann 30 Pfd. Käse pr. Jahr liefern.

Auch auf den Karpathen, in Deutschland und Galizien wird in großer Menge der Brynza-Schafkäse fabricirt, im Roznauer Bezirk mit 3000 Melkschafen allein 460 Ctr. jährlich, d. i. à Stück 15 Pfd.! Berühmt, wenn auch nicht appetitlich, ist der Texelsche Schafkäse in Nordholland; jährlicher Export von 800 Ctr.

Der durchschnittliche Gehalt der Schafmilch ist an Wasser 84 pCt., an Trockensubstanz 16 pCt., von Letzterer ca. 5,3 Albumin und Caseïn, 5,9 Fett, 4,1 Milchzucker und 0,7 Salze. Der Fettgehalt steigert sich öfter bis 10 pCt., der des Caseïn bis 9 pCt. Nach Payen enthält der Roquefort-Käse 26,5 pCt. stickstoffhaltige Körper und 30 pCt. Fett. (Martiny.)

§ 299.

Wenn schon bei der Rindviehzucht ein tüchtiger Viehwärter unentbehrlich ist, so ist dies in noch größerem Maße der Fall bei der Schafzucht. Der Schäfer hat deshalb auch in der Regel eine ziemlich selbstständige Stellung, welche an Wichtigkeit wächst mit dem Material der ihm anvertrauten Heerde. Größere Guts-Complexe können die einzelnen Heerden, Lämmer, Jährlinge, Mutterschafe, Böcke, Hammel auf verschiedenen Vorwerken stationiren. Es steht dann über der ganzen Verwaltung ein Schafmeister, welcher unter sich die einzelnen Schäfer hat, und unter diesen stehen öfter noch Knechte. Die Schäferzunft hatte im Mittelalter eine sehr straffe Organisation, die Gerechtsamen der Pastores cum opilionibus waren erheblich, nicht nur in Spanien (Mesta), sondern auch in Deutschland. Die Zünfte sind verschwunden, aber viele Einrichtungen gehen stillschweigend noch heut zu Tage ihren alten Usus weiter: Antheils-Wirthschaft, Beibehaltung des Schäferviehes, Pferchgerechtsame, oft zum Nutzen, öfter noch zum Schaden der Ortsgemeinden.

Auch in einer einfachen Gutswirthschaft kann der Schäfer leicht der Tyrann der Wirthschaft werden, und der Gutsherr wohl thun, sich dieser Herrschaft in gewissen Grenzen zu fügen. Ein Schäfer ist kaum zu controliren, — an seinen Resultaten erkennt man aber seine Tüchtigkeit.

Nicht die Masse und Güte des zur Schäferei gelieferten Futter-Materials, nicht die Pracht der Ställe entscheidet über Nährstand und Wohlbefinden der Heerde, der sorgliche Schäfer und Hirt muß hinzutreten, dem auch die Kenntnisse einer richtigen Diätetik nicht fehlen dürfen. Mancher Schäfer bekommt alle Lämmer groß, welche geboren werden, mancher kaum die Hälfte unter den nämlichen äußeren Bedingungen. Die Löhnung eines so einflußreichen Gliedes der Viehwirthschaft muß demgemäß eine entsprechende sein, — sei sie ein festes Gehalt mit Station oder Emolumenten, sei es eine Tantième am Brutto- oder Netto-Ertrag. Die etwas schwierigere Jahresabrechnung sollte vor der letzteren Methode nicht zurückschrecken.

Man leitet die Bildung jener großartigen Schäfereigenossenschaft (Mesta) in Spanien bis in die Mitte des vierzehnten Jahrhunderts zurück.

Man theilte die Heerden in transhumantes, welche das Recht der Wanderung besaßen, und estantes (unedle). Im Ganzen gehörten 5 Millionen Schafe zu dieser Coalition (Loudon) mit etwa 50,000 Schäfern und ebensovielen Hunden. Auf den Wanderungen von Estremadura, Leon, Andalusien über Castilien nach Biscaya, Navarra, Arragonien, ward nun alles vernichtet, was nicht eingehegt war, und so haben die feinen Schafe Spanien ruinirt. Neuerdings sind diese Privilegien theils abgeschafft, theils sehr beschränkt.

Wie ein Hirt sein soll und nicht sein soll, treffliche Schilderung in Hesekiel 34. Seine musicalischen und dichterischen Eigenschaften vielfach in Virgils Eclogen gerühmt.

Das Schwein.

§ 300.

Der Verbreitungsbezirk des Schweines schließt sich in Deutschland an die Bezirke der Brennereien und Molkereiproducte an. Die Zeit der Waldmast ist zwar noch nicht überall vorüber, aber doch zum großen Theil. Auch die lockigen Bakonyer Schweine, welche sonst als Typus der Waldmast galten, gedeihen theils original, theils gekreuzt bei der Mast mit Maisschlempe ungleich üppiger. In England ist die Schweinezucht in einigen Grafschaften traditionell, z. B. Berkshire, Essex, Yorkshire; die Kenntniß und Uebung der Viehwärter, das Interesse und die Züchtungskunde der Farmer, die Einrichtungen in den Baulichkeiten, der gewohnte Absatz und Marktverkehr, alles wirkt zusammen, conservativ die eingeschlagene Bahn fortzusetzen, auch wo vielleicht andere Mastungen von Rind und Schaf ebenso gut gedeihen würden.[1])

Die überaus schnelle Vermehrungsfähigkeit des Schweines gestattet den Conjuncturen eines geringeren oder größeren Futtergewinnes, sowie auch einer lebhafteren oder stilleren Nachfrage in kurzer Zeit Rechnung zu tragen (s. § 225). Zu diesem Laviren gehört ein schneller Entschluß des Züchters und die Bereithaltung genügenden Zuchtmaterials. Daher auch die Rente aus der Schweineaufzucht, besonders aus dem Verkauf von Absatzferkeln in der Hand eines kundigen Landwirthes eine sehr hohe sein kann.

Als Hausthier zur Benutzung der Abfälle ist das Schwein von Alters her[2]) der Begleiter im Haushalt des Tagelöhners, des Bauern und des größeren Landgutes. Die Leichtigkeit, mit welcher sich Räucherwaaren und Speck conserviren lassen, macht es für Proviantirung der Küche zu Lande und zu Schiff fast unentbehrlich.

[1]) Nach Wittmack's Tabellen war der Bestand an Schweinen in den Vereinigten Staaten von Nordamerika im Jahre 1870 29 Millionen, auf 1000 Einwohner 860 Schweine, in Oesterreich-Ungarn 1869 7 Millionen, mit etwa 200 Schweinen auf 1000 Einwohner, in Großbritannien 1870 3½ Millionen, in Deutschland 1867 8 Mill., Frankreich 6 Millionen. Der Durchschnittspreis in den Vereinigten Staaten war im Jahre 1872 für Thiere über ein Jahr alt in Massachusetts und Connecticut 19 Doll., in Florida, Arcansas, Missouri 4 Dollars.

[2]) Herodot berichtet, daß die Aegypter die Saat in den Nilschlamm durch Schweine hätten eintreten lassen, II. 14. Diese Thatsache ist vielfach bezweifelt worden. Plinius schon sagt, daß diese Methode der Saatunterbringung abgeschafft sei. Das Schwein war im Orient von je her unrein, und es ist keine abweichende Verordnung, wenn Moses es besonders einschärft. Daß bei den Griechen die Zucht der Schweine hervorragend betrieben ward, dürfen wir wohl aus der Vorliebe schließen, mit welcher Homer den „göttlichen Sauhirten Eumaios“ behandelt. Zwölf verzäunte Höfe hatte Eumaios erbaut, in jedem befanden sich fünfzig Zuchtsauen (θήλεια, τοκάδες), und der Eber (ἄρσενες) waren dreihundert und sechzig (Od. XIV. 13—20), ein für Ithaka wohl etwas hochgegriffener Bestand! Die spätere Zucht in Griechenland bietet nichts Bemerkenswerthes dar, Schweinefleisch war Volksnährmittel.

Von den römischen Agricultur-Schriftstellern widmet Varro das vierte Capitel des zweiten Buches ganz diesem Nutzthier: de suillo pecore; sehr vollständig und sachkundig die Körperbildung, Aufzucht, Castration, Ernährung, Mastung, Geschichte: quis enim fundum colit nostrum quin sues habeat. Auch Columella behandelt diesen Stoff zusammenhängend in Buch VII. Cap. 9, 10, 11, die Haltung in Waldmast, Sumpf und Acker, Mastung mit Bohnen, die Behandlung in Krankheiten, die Castration. Er schiebt das Auffressen der Jungen auf Hunger: nam sues ex omnibus pecudibus impatientissimae famis . aliquando sic indigent pabuli, ut non tantum alienam, siliceat, sobolem, sed etiam suam consumat.

In Menapien, dem heutigen Westphalen, muß schon zur Zeit der Römer die Schweinezucht sehr bedeutend gewesen sein. Menapische Schinken wurden in Rom hoch bezahlt, ebenso wie die Ceritanischen, die heutigen Bayonner! Strabo berichtet IV. 4, daß die deutschen Schweine an Größe, Streitbarkeit (ἀλκῇ) und Gewandtheit hervorragten und gefährlich seien dem Menschen und dem Wolf, — freilich keine besonderen Vorbedingungen einer schnellen Mast.

Im Salischen Gesetz sind zahlreiche Bestimmungen über die Haltung der Schweine und Karl der Große beförderte diese Zucht lebhaft. Auf dem Hofgut Asnapium wurden 210 Schinken bei der Revision verzeichnet und ein Bestand von 365 Schweinen (Langethal). Im Mittelalter war das Schweinefleisch noch beliebte Speise bei den Vornehmen (Walter Scott), allmählig ward es von Rind- und Schaffleisch verdrängt.

Melchior Sebizius widmet der „Schweinstieg“ ein längeres Capitel, es mit den Worten einleitend: „Unter aller anderer Viehzucht ist keins so fräsig, unflätig und schädlich als eine Sau.“ Doch empfiehlt er schon Schweinhaltung bei den Molkereien, die Ställe viel zu ventiliren „gegen jrem wüsten gestanck“, die Castration der weiblichen Thiere, die Wurst- und Schinkenbereitung, das Einsalzen, und behandelt die verschiedenen Krankheiten „Pfinnen, Pastilen, Milzsucht, Fieber, Fluß (Bräune), Krätze, Freßunlust“ und die damaligen sehr einfachen und oft abenteuerlichen, oft aber auch heutigen Tages noch befolgten Kuren.

§ 301.

In seiner Nahrung ist das Schwein omnivor und nicht wählerisch, wofern nur die gehörige Sorgfalt in Ausscheidung der schädlichen Abfälle (Heringslake) und in regelmäßiger Verabreichung des täglichen Futters gewahrt wird. Sehr nervös und gierig, erleidet es leicht Schaden durch unregelmäßige Pausen in den Futterzeiten, weil es sich dann bei den Mahlzeiten selbst überfrißt. Ebenso verkehrt ist es aber, dem Thier beständig Futter in dem Trog zu geben, in welches es dann

hineintritt und es verunreinigt. Der englische Farmer, welcher Rind und Schaf ad libitum fressen läßt und denselben beständig Massen von Futter vorlegt, beobachtet bei dem Mastschwein überaus vorsichtig, daß es stets alles vorgelegte Futter ausfresse und der Trog völlig rein sei.

Während wir in Deutschland vielfach das Schwein als Typus des Schmutzigen bezeichnen, führt der Engländer das Sprüchwort: as clean as a pig, „so reinlich wie ein Schwein", und letztere Anschauung über die Natur des Schweines ist die richtige. Es liebt sich die Haut zu scheuern; streuen wir ihm nicht Sand, besser Kies auf den Boden, so „wälzt es sich im Koth", — der Schmutz ist die Schuld des Menschen. Auch die Kühle liebt das Schwein, daher seine Schwärmerei für alle Pfützen; richtige Erkenntniß dieser Naturdisposition hat in allen neueren gut geleiteten Schweinehöfen daher Schwemmen eingerichtet. Weder Hitze noch Kälte vermag das Schwein in Extremen zu vertragen, wohl aber verlangt es frische Luft. Schlecht ventilirte Ställe, seien sie auch nach den modernsten Principien mit Eisen und Gewölbe construirt, widerstreiten dem Gedeihen des Schweines. Dumpfe Luft, welche bei der nassen Fütterung des Schweines und bei mangelhaftem Abfluß der Jauche sich so leicht in den Ställen bildet, mag einem Mastthier kurz vor dem Schlachten nicht mehr viel schaden, wohl aber ist sie für Aufzucht junger Thiere höchst nachtheilig, ja ist vielfach der Grund, weshalb diese durchaus nicht gelingen will.

Auch Ruhe verlangt das Schwein, besonders nach den Mahlzeiten, daher die eisernen Gitter, welche man in Paradeställen, ähnlich den Menagerien, so gern anbringt, trotz ihrer Zierlichkeit einem festen Bretterverschlage nachzusetzen sind. Die Möglichkeit dem Thier gewähren, aus dem Stall in den Hof und umgekehrt nach Belieben zu gehen, sich in Stroh einzuwickeln, Schatten und Licht aufzusuchen, ist, wie bei allen Hausthieren, so besonders für das Schwein zum Gedeihen empfehlenswerth.

§ 302.

Zoologisch ist das Schwein als Hausthier charakterisirt durch den einfachen Magen, das Gebiß gemischter Zähne, den Bau des Rüssels zum Wühlen, als Attribut der Dickhäuter. Seine Abstammung führt H. von Nathusius auf zwei Urformen zurück, sus scrofa (Wildschwein) und sus indica (chinesisches Schwein), Rütimeyer unterscheidet in seiner „Fauna der Pfahlbauten" noch die Subspecies sus scrofa palustris (Torfschwein). Nathusius weiset aber nach, daß letztere nur eine Entwicklungsform von sus indica ist, zu welcher die Racen an der Mittelmeerküste und im südöstlichen Europa typisch gehören. Immerhin begatten sich S. indica und

S. scrofa fruchtbar, und wir dürfen deshalb zur Zeit nur von einer Species reden, und die freilich sehr verschiedenen Formen der Schädelbildung als Eigenheiten der Varietas, hervorgerufen durch die Lebensweise und Züchtung bezeichnen. Letzteres um so mehr, als Nathusius selbst die Umformung der Schädeltheile durch Kreuzung auch nur mit einem kleinen Bruchtheil fremden Blutes bestätigt.

Siehe Baumeister, Viehzucht Bd. III., H. v. Nathusius, Vorstudien für Geschichte und Zucht der Hausthiere, zunächst am Schädel. Derselbe: die Racen des Schweines. O. Rohde: die Schweinezucht. Dissertation von W. Schütz, Berlin 1868: „Zur Kenntniß des Torfschweines“.

Die Nachtheile wiederholter Paarung in nächster Blutsverwandtschaft s. § 221, treten besonders beim Schwein hervor in Unfruchtbarkeit.

Beispiele sehr großer Fruchtbarkeit werden viele angeführt. Schon Varro stellt die Forderung, daß eine Zuchtsau so viel Junge werfen soll, als sie Zizzen habe, parere tot oportet porcos, quot mammas habet: eine Sau des Aenaes Lavinius soll 30 Junge geworfen haben — ? — Fälle von 20 Jungen sind nicht selten. Eine Sau, welche aber 10 Ferkel säugt, ist schon ausgezeichnet. Saugezeit 6 bis 8 Wochen. Das beste Alter des Zuchtebers ist nach Rueff $1^1/_4$ bis $1^1/_2$ Jahr. Die Sau läßt man gern ein Jahr alt werden, ehe man sie zuläßt; die englischen Racen sind frühreifer.

§ 303.

Als Züchtungsracen für Deutsche Verhältnisse haben wir es mit einigen guten Landschlägen (Westphalen, Böhmen) zu thun, wesentlich aber mit Kreuzungen Englischer und Deutscher Racen, welche zum Theil schon einen ganz festen Charakter angenommen haben (Düsselthaler). — Ein Hinderniß der schnelleren Vervollkommnung unserer mangelhaften Landracen ist insbesondere das Treiberschwein. Dem Händler muß daran liegen, ein Thier zu erlangen, welches tüchtig laufen und Strapazen aushalten kann, — also allen Bedingungen einer guten Mastrace widerspricht. Da der Handel auf dem Lande leider in den Händen der Treiber liegt, insofern der kleine Mann immer noch lieber ein Thier, wenn es sich auch schlecht mästet, billig kauft, als ein sich gut mästendes etwas theurer, — so ist auch keine Aussicht vorhanden auf schnelle Verbesserung dieses Zustandes.

Auf den Ausstellungen werden die Voll- und Halbblutschweine jetzt in der Regel nur nach größeren und kleineren Schlägen oder nach der Farbe gruppirt, und ich erachte auch bei der hohen Vollkommenheit, welche die Englischen Rein- und Kreuzungszuchten erreicht haben, den

Racenunterschied fast für verwischt. Wir können hier recht eigentlich der Individualpotenz huldigen. In England unterscheidet man nach Grafschaften und Größe das Schwein von Yorkshire, Berkshire, Dorset, Essex als vornehmliche preiswürdige Zuchten.

Man nimmt an, daß das Englische Vollblutschwein aus einer Kreuzung mit dem Chinesischen Schwein hervorgegangen sei, und allerdings ist diese letztere Race der Hochpunkt einer Züchtung, welche nur auf Fleisch und Fett ausgeht. Das Knochenskelett ist auf das geringste Maß des Möglichen reducirt und die Borste verschwunden.

Pabst theilt die Schweinerace in alte europäische Landracen, Chinesische und neuere Englische Kreuzungsracen. Die Landracen in die Mitteleuropäischen schweren (Ostfriesen, Normänner, Ardenner, Westphalen) die leichteren (Thüringen, Mitteldeutschland) in die Osteuropäische (Serben, Milosrace, Ungarische: Mangaliza-, Scalontha-, Bakonyerrace, und die der Donaufürstenthümer) und die Südeuropäischen (Südfrankreich, Portugal, Spanien, Neapel).

Manche Racen setzen besser Speckseiten an als andere, die Englischen sind darin nicht hervorragend, ihr Fleisch ist mehr mit Fett durchwachsen. Als Speckschwein ist besonders das schwere Holsteiner und Westphälische Mastschwein (bis 800 Pfd.!) mit großen herabhängenden Ohren rühmenswerth. — Mageres Schweinefleisch geht viel nach England als Schiffsproviant (Osteuropäische Race).

§ 304.

Auf den größeren Englischen Schweinefarms (z. B. Berkshire) hält man in der Regel zwei Ferkelzeiten im November und im Mai. Die Ferkel saugen sechs Wochen, auch bis zwei Monate. Danach bekommen sie Trank, bestehend aus saurer Milch, Buttermilch, Bierträbern, deren es in jedem Farmhaus aus dem steuerfreien home brewed beer giebt, und Pferdebohnen hart zum Knabbern dazu. Vor dem Futtern werden sie von vielen old fashioned Futterern mit einer kleinen Peitsche, an welcher sich mehrere Schnüre befinden durchgepeitscht, wobei sie ein angemessenes Geschrei erheben. — Mit drei Monaten kommen sie aus den engeren Schuppen in einen freien, großen, stets stark gestreuten Hof, mit seitlichen höheren Schuppen versehen. Hier bekommen sie Turnips (schwedische) in großen Stücken geschnitten über den Hof gestreut, und suchen sich nach Belieben dieselben auf; an besonderen Futterplätzen und Zeiten aber stets noch leichtes Korn. Sie sollen sich freie und viel Bewegung machen nach Wunsch des Farmers „Knochen bekommen" „get bones". Dieser Training dauert bis zum Ende des sechsten Monats, dann kommen sie in kleinere

oder durch Horden verzäunte Höfe. Sie erhalten hier regelmäßige größere Gaben von Pferdebohnen, weniger Turnips und, wenn vorhanden, viel Moorrüben. Dieses Stadium heißt die Vorbereitung zur Mast (preparation to be fattered). — Mit dem neunten Monat kommen sie ausgewachsen, grown up, in den eigentlichen Masthof. Hier erhalten sie ganz regelmäßig drei Mal des Tages einen dickflüssigen Brei aus gedämpften Kohlrüben, Kartoffeln und Gerstenschrot. Dieser Brei ist durch 24- bis 36stündiges Stehenlassen schwach milchsauer geworden. Unmittelbar nach dem Futtern darf niemand, auch ein Gast nicht, in den Hof. Die Schweine sind förmlich verschwunden, so haben sie sich in das Stroh des Hofes gewühlt. Zur Futterzeit freilich melden sie sich wieder mit lautem Getöse. — Der Schweinefutterer, pigman, ist auf solchen Farms fast die wichtigste Persönlichkeit, welche sich auch einer sehr subtilen Behandlung seitens des Farmers erfreut.

§ 305.

Die speciellen Mastrationen anlangend, so verfährt der Farmer ziemlich empirisch nach Tradition, auch wohl nach den Rathschlägen seines Futteres. Die gewöhnliche Durchschnittszunahme bei den kleinen Berkshireschweinen wird auf zwei Pfund täglich verlangt und auch meistens erreicht. Ihr Gewicht betrug, wenn sie zur Mast aufgestellt wurden, 9 Monate alt, 100 Pfd., und nach drei Monaten wurden sie mit 280 Pfd. verkauft. — Die Fütterung auf der von mir längere Zeit besuchten Wirthschaft geschah mit genauer täglicher Beobachtung der Freßlust. Niemals durfte etwas übrig bleiben. — Es standen gleichzeitig stets etwa 60 Schweine zur Mast, in zwei Höfen à 30 Stück. Anfangs war das Mastfutter, der oben erwähnte Brei, etwas voluminöser (mehr Turnipsrübe), im zweiten Monat sehr concentrirt (stärkere Gaben von Gerstenschrot), und im dritten sowohl weniger an Masse, als an Gerstschrot, dagegen etwas reicher an Kartoffeln. Der Farmer rechnete per Kopf auf die drei Mastmonate 500 Pfd. Gerste, incl. etwas Weizenkleie. Kartoffeln und Rüben kamen für ihn nicht in Betracht, weil er sie so wie so nicht verkaufen durfte, sondern verfuttern mußte. Nach meinen Beobachtungen wurden durchschnittlich noch etwa 12 Pfd. Wurzelgewächse per Tag und Kopf gereicht. Von diesen waren zwei Drittheile bis drei Viertheile Kartoffeln, und der Rest Rüben. — Die kleinen Thiere schlachteten sich vorzüglich aus; der Farmer verlangte 84 Pfd. per 100 Pfd. Lebendgewicht, Kopf eingerechnet; bei einzelnen Wägungen, denen ich beiwohnte, ward dies Verhältniß sogar noch übertroffen.

Nach E. Wolff gehören zur Production von 100 Pfd. Lebendgewicht

beim Schwein 360,3 Pfd. Trockenfutter, bei einem mittleren Nährstoffverhältniß von 1:3,58, 411,8 Pfd. bei 1:4,46 und 421,2 Pfd. bei 1:5,76; so daß also die stickstoffreicheren Mischungen sich stets günstiger stellten. Vor Allem aber „ist die Schmackhaftigkeit oder gleichsam die specifische Wirkung des betreffenden Futters maßgebend für den Erfolg. . . . Die Milch kann auch ein Futter, welches die Schweine nur ungern verzehren, für dieselben schmackhaft und gedeihlich machen.“

Wichtig ist das Abschließen der Mast zum Hochpunkt derselben, welcher für jedes Thier verschieden ist; Burke's Versuch: ein Schwein wog am 10. October 295 Pfd., am 24. October 333 Pfd., Zunahme 38 Pfd.; am 7. November 367 Pfd., Zunahme 34 Pfd.; am 21. November 378 Pfd., Zunahme 11 Pfd.; am 5. December 391 Pfd., Zunahme 13 Pfd.; am 22. December 390 Pfd., Verlust 1 Pfd.!

In Folge einer Wette futterte Mr. Outhwaite in zehn Tagen einem erwachsenen Schwein 77 Pfd. auf, mit Milch und täglich drei Wassergläsern voll Rum.

§ 306.

Die Aufzucht und Fütterung der Schweine mit Hausabfällen, grünen, weichen Gartenkräutern läßt sich schwer nach Quantum und Kosten berechnen, sie greift zu sehr in den ländlichen Haushalt ein, welcher bekanntlich einer genauen Geldrechnung am meisten sich entzieht. Genauer schon sind Resultate mit Molkereiabfällen und Kartoffelschlempe. Als eigentliches Mastfutter kann man aber wegen der Wässerigkeit beide Futtermittel nicht benutzen, sondern muß bei der Kartoffelschlempe entweder Getreideschrot oder noch besser gedämpfte Kartoffeln hinzumengen, und bei Molken am besten Erbsen oder Bohnenschrot. In Ungarn ist die Mastung mit Maismehl und Maisschlempe in vorzüglicher Weise cultivirt. — Vierzig Pfund Molken und 8 Pfd. Erbsenschrot, incl. etwas Kleie, oder auch 30 Pfd. Schlempe mittlerer Consistenz mit 12 Pfd. Kartoffeln und 3 Pfd. Gerstenschrot sind für Kreuzungen von englischem und Landschwein angemessene Compositionen. Das Lebendgewicht ist beim Schwein nicht so ausschließlich maßgebend wie beim Rind, Freßluft und Fähigkeit der Nahrungsaufnahme und Verarbeitung sind individuell zu verschieden. Wo saure oder Buttermilch verfuttert werden muß, weil ihrer zu menschlicher Nahrung zu viel vorhanden ist, da kann eine sehr rentable Schweinehochmast getrieben werden.

§ 307.

Der Genuß des Schweinefleisches ist für den Menschen nicht ganz ohne Gefahr. Die Finnen, cysticercus cellulosae, des Schweines

erzeugen im menschlichen Darmkanal den Bandwurm, taenia solium; die Trichinen haben bekanntlich noch furchtbarere Erscheinungen zur Folge. Während die Finnen leicht zu erkennen sind, und es daher möglich ist, sich vor ihnen zu bewahren, ist der Schutz gegen die Trichinen noch mangelhaft. Obligatorische Fleischschau durch mikroskopische Untersuchungen vermag viel zu leisten, aber nicht Alles. Die ungleiche Vertheilung der Trichinen über alle Fleischtheile des Schweines kann bewirken, daß wo selbst ein geschickter und in Gebrauch des Mikroskop geübter Fleischbeschauer keine Trichinen entdeckt hat, dennoch irgendwo ein Nest vorhanden war, — und wie wenig wird überhaupt noch untersucht! — Schnellräucherung tödtet die eingekapselten Trichinen keineswegs, langsame Schornsteinräucherung nicht immer. Verbot des Genusses von Schweinefleisch wie im Orient, widerstreitet unserer ganzen sozialen Denkweise; es bleibt nur übrig, jeden Theil eines Stückes Fleisch einer Hitze auszusetzen, welche nahe an die Temperatur des kochenden Wassers reicht; am besten aber zu kochen oder völlig durchzubraten, so daß nirgends eine zähe Faser oder eine blutige Stelle im bereiteten Fleisch vorhanden sei. Ein so liebliches Nahrungsmittel der rohe Schinken ist, es schlummert in jedem Schnitt Verderben. In England verwirft man den Genuß roher Räucherwaare vollständig. Die größeste Gefahr aber erwächst aus dem Kosten des rohen Wurstfleisches behufs Treffens der richtigen Mischung.

Das Pferd.

§ 308.

Wir lassen es dahingestellt, ob unser Pferd, Equus Caballus, mit den übrigen bekannten Species von Equus, als Asinus, Zebra, Quagga, durch irgend eine kürzere oder längere Ahnenreihe zusammenhängt. Darwin hat als geistvolle Hypothese dieses Thema in der Variation of anim. a. pl. Cap. 2 behandelt, und die Wahrscheinlichkeit derselben darzuthun versucht. Für den technischen Zweck begnügen wir uns mit der Thatsache, daß Pferd und Esel sich fruchtbar begatten, aber die Mischlingsproducte unfruchtbar sind, und sowohl die Tüchtigkeit der Bastarde besitzen, als deren Wildheit und Bosheit, welche ihnen sprüchwörtlich zugeschrieben wird[1]).

Jedenfalls gehört das Pferd zu den ältesten gezähmten Hausthieren, und die Pferdezucht hatte bereits im Alterthum einen hohen Grad von Vollendung erreicht. Die monumentalen hippologischen Denkmäler, besonders der Assyrier und Perser, bekunden eine Vollendung der Form in Muskulatur, Knochenbau und Huf, welche beneidenswerth auch dem heutigen Züchter entgegentritt. Man erkennt sofort den spirit, auch die

Kunst der Anspannung, sowie die Dressur für den Reitzweck, und ich halte die Beschreibungen des Herodot von den Gestüten des großen Perserkönigs keineswegs für übertrieben. Haben sich doch viele Herodotische Bemerkungen über Ackerbau und Viehzucht des Orient, welche Jahrhunderte lang in das Reich der Fabel verbannt waren, als richtige Beobachtungen erwiesen[2]).

[1]) In dieser Anschauung vereinigen sich drei große Autoritäten auf dem Gebiete der Psychologie: Shakespeare, Ch. Darwin und Livingstone. Ich verweise auf Edmund in „König Lear", Darwin Var. Cap. 13, was er über die Kreuzung von Menschenracen sagt, und Livingstone's Tagebuch seiner Reise an den Zambese.

Ueber ausgedehnte Zuchten von Mauleseln (Eselstute und Pferdehengst) in Sicilien verweise ich auf einen Artikel von Pagenstecher in Fühling's Zeitung 1876. Sie heißen dort casamuli oder sciecchini. — Die Durchschnittspreise der Maulthiere (Eselhengst und Pferdestute) waren im Jahre 1872 in den Vereinigten Staaten für Thiere von über 3 Jahren in New-Jersey 160 Dollars, in New-York 149 D., in Oregon 63 D., in Texas 75 Dollars; höher als die der gleichalten Pferde!

[2]) Bedeutende Pferdezucht und Handel in Egypten beweisen 2. Chronica Cap. 1. Auch der Kaufpreis, den Salomon zahlte, war ein sehr hoher „ἵππον πεντήκοντα καὶ ἑκατον ἀργυρίου". Der sehr frühe ausgedehnte Gebrauch des Pferdes aus Genes. 46, 29 und noch mehr Exodus 14. Die hochpoetische Schilderung des (arabischen) Pferdes siehe Hiob 39, 19—25, „es spottet der Furcht, und erschrickt nicht, und fliehet vor dem Schwerdt nicht". Nach Jesaias 28, 28, Luthers Uebersetzung, ward es zum Dreschen vor dem Dreschwagen benutzt, in der LXX aber steht diese Stelle nicht.

Herodot schreibt L. I. c. 192 über die Babylonischen Gestüte, daß dieselben 800 Deckhengste zählten (ὀκτακόσιοι ἀναβαίνοντες τὰς θηλέας) und 16,000 Mutterstuten (βαινόμεναι). Jeder Hengst deckte 20 Stuten (ἕκαστος εἴκοσι ἵππους). Mezöhegyes hat nur 900 Mutterstuten, und welch enormes Gestüt ist dies schon der Flächenausdehnung nach!

Aus den Homerischen Gesängen könnte man eine vollständige Hippologie zusammenstellen, über Aufzucht, Futterung, Anspannung, Dressur, Gebrauch im Frieden und im Kriege. Seine Schilderungen des Rosses sind bis heute noch unübertroffen. Ich verweise auf folgende hervorragende Stellen der Ilias: VI., 506—511, XX. 224, die wunderbare Genealogie der Rosse des Achilleus XVI. 150 sq. und ihre Sprach-Begabung XIX. 399, große Stuterei des Erichthonios XX. 221, die Akrobatik XV. 679 sq.; die Kenntniß des Reitens geht aus Odyssee V. 371 hervor, wo Odysseus auf dem Balken reitet: κέληθ' ὡς ἵππον ἐλαύνων. Die zahlreichen Epitheta mit ἵππος zusammengesetzt zeigen die Popularität des Pferdes.

In den späteren griechischen Kriegen trat die Reiterei sehr zurück, wenn auch auf den Olympischen Spielen der Wettkampf der Wagenlenker als der höchste galt, und bedeutend auf die edle Züchtung einwirkte. Genaueres über die Haltung ersehen wir aus Xenophon's Werk über die Pferdezucht. Sehr verbreitet war der Gebrauch des Maulthieres (Eselhengst und Pferdestute).

Die römischen Agrar-Schriftsteller sprechen vom Pferde nicht so ausführlich als vom Rinde; die bedeutendste zusammenhängende Schilderung giebt uns Virgil Georg. B. III. 72 sq. „ardua cervix, argutumque caput, brevis alvus obesaque terga, luxuriatque toris animosum pectus. Tum si qua sonum procul arma dedere, stare loco nescit, micat auribus et tremit artus, collectumque tremens volvit sub naribus ignem . . . cavatque tellurem et solido graviter sonat ungula cornu." Auch das „inurunt nomina gentis" schon üblich. Auch Colum. VI. 27—30 und Varo II. 7, kurzes, aber sehr deutliches Bild der gesammten Pferdezucht.

Varro sagt L. II. c. VIII.: ex equa enim et asino fit mulus, contra ex equo et asina hinnus. Uterque eorum ad usum utilis, partus fructu neuter. Von dem hinnus sagt er minor quam mulus corpore, plerumque rubicundior, auribus ut equinis, jubam et caudam similem asini.

Nach Tacitus waren die deutschen Pferde weder schön noch schnell (equi non forma non velocitate conspicui) Tac. Germ. 6. Und Cäsar stimmt darin ein, er

nennt sie parva et deformia, schildert aber doch erstaunliche Leistungen derselben (bell. gall. IV. 2 und 4), quotidiana exercitatione, summi ut sint laboris, efficiunt.

Bei den alten Deutschen diente das Pferd nur zum Kriege und zu religiösen Feierlichkeiten, nicht zur Feldarbeit. Doch ward das Fleisch wohl stellenweise gegessen. Carl der Große trug eifrige Sorge für die Pferdezucht auf seinen Domainen (capit. d. vill. 13—15), und in der Ritterzeit war das Pferd fast der Angelpunkt, um den sich Beschäftigung und Gespräche drehten, und daß jene mächtigen Thiere, welche, selbst geharnischt, noch den geharnischten Ritter trugen, in der späteren Züchtung so verschwunden sind, ist wohl beklagenswerth.

Kaum begreiflich ist, wie trotz der verheerenden Raubzüge der kriegführenden Parteien in Deutschland sich doch stets ein gediegenes Zuchtmaterial erhalten hat, — es wurde freilich ein Pferd nur erbeutet, der Mensch aber getödtet.

Ein Buch, mit einer Fülle von Kentnissen geschrieben, ist das von Marx Fugger, Herrn von Kirchberg und Weißenborn, 1578; ebenso das von Löhneisen „della cavalleria" 1609.

§ 309.

Im gemäßigten Klima gedeiht das Pferd ohne ohne jede menschliche Pflege, und zwar zu einer durch natürliche Zuchtwahl bedingten großen Vollkommenheit, wie die Steppenpferde Amerika's und Asien's (chinesische Race) beweisen, und wie in richtiger Erkenntniß des Race-Charakters in Rußland und Ungarn stellenweis die Thiere als Kinder der Steppe der Selbstzucht überlassen werden. Wo die Natur das Schwache oder Unvollkommene ausmerzt, überhebt sie den Menschen dieser Auswahl, und liefert ihm ein entschieden brauchbareres Product, als eine kenntnißlose Züchtung leider oft in den cultivirtesten landwirthschaftlichen Distrikten zu Wege bringt. Vergleiche das schlotterige kuhartige Ackerpferd eines großen Theiles Hollands, und das mit Lasso oder Bolas durch die Hand des Gauchos unmittelbar von der Weide eingefangene Naturproduct der Pampas.

Das Pferd steht an geistigen Eigenschaften unmeßbar höher als die übrigen Hausthiere, auch höher als der Hund. Rind, Schaf, Schwein sind eben „Vieh". Ein Pferd, also bezeichnet, muß schon recht unbrauchbar oder häßlich sein; ein edel gezüchtetes Pferd mit „Vieh" zu benennen, gilt mit Recht als Zeichen von Unbildung. Das Schaf folgt seinem Hirten, weil es weiß, er giebt ihm Futter, das Rind in ähnlicher Gesinnung, auch arbeitet es nicht von selbst, sondern aus Gewöhnung; das Schwein hat gar keine geistige Beziehung zum Fütterer, es frißt ihn sogar zuweilen auf. Das Pferd ist treu, es liebt seinen Herrn, aber es haßt und verfolgt auch seinen Peiniger und lauert darauf, ihn zu verderben. Während die erwähnten Hausthiere nur Egoisten sind, hat das edelgezüchtete Pferd ein Verständniß für Leistungen, wo es einem höheren Zwecke dient: im Sport, in der Schlacht, in Gefahren; — es rettet mit Bewußtsein seinen Herrn. Es hat keine Lust am Streit wie der Hund, aber es nimmt den Kampf auf, wo es sein muß.

§ 310.

Man sondert mit Unrecht das landwirthschaftliche Pferd von dem Edelpferd. Jedes Pferd soll in seiner Weise edel sein, traurig genug, daß es in Deutschland oft noch der Kuh gleicht. Nach den Leistungen, welche man von dem Pferde verlangt, muß freilich die Form sich richten, welche der Züchter ihm giebt, — aber eben weil das Pferd im Wettlauf mit dem Vogel, in Massenbewältigung mit dem Schleppdampfer, in Terrainkunde mit dem Hirsch zu concurriren im Stande ist, deshalb ist die Pferdegestalt einer Modulation fähig, wie wir sie einerseits im Wettrenner, andererseits im flandrischen Karrenpferd und wiederum anders und vollkommen im ungarischen Dauerläufer oder dem Kochlani des Beduinen erblicken.

Das landwirthschaftliche Gebrauchspferd soll freilich in keine von dieser prononcirten Formen gegossen sein, es soll weder Rennpferd, noch Jagdpferd, noch Karrenpferd sein, und eine verkehrte Anschauung ist es, diese Formen überhaupt mit dem landwirthschaftlichen Pferde in Beziehung zu bringen, denn ebenso wenig darf auch das militärische Pferd einem dieser prononcirten Typen angehören. Militärische Pferdezucht und landwirthschaftliche müssen auf's Engste Hand in Hand gehen sowohl für die Künste des Friedens, als die des Krieges. Das landwirthschaftliche Arbeitspferd stelle ich völlig gleich einem guten Artilleriepferd, eine solche Form ist überall in Deutschland brauchbar zu Feldarbeiten: im schweren und leichten Boden, im langsamen und schnellen Tempo, im Arbeitsgedränge der Erndte und bei der Holzfuhre des Winters. Ein Artilleriepferd muß vielseitig sein und das entspricht dem landwirthschaftlichen Gebrauch ebenfalls. Die schweren, in England heimischen Schläge mögen für einzelne Gegenden auch bei uns Vorzüge haben, — wo aber Berg und Thal, Sand und Sumpf, Feld- und Holzwege zu passiren sind, da taugen sie nicht hin. Ein Pferd, welches in gedrungenem kräftigem Bau 900 bis 1100 Pfd. wiegt, vermag dem deutschen Landbau unter fast allen Verhältnissen zum Segen zu dienen, und ebenso dem militärischen Bedürfniß. Es kann in seinen leichten, edlen Formen zum Reitpferd, in den schwereren zum Wagenpferd gezüchtet werden, — ein Thier, an welchem der Mensch außer dem Nutzen auch seine Freude hat, ohne eine unproductive Capitalsanlage zu machen.

§ 311.

Die Pferderacen anlangend, so muß ich darüber auf die zahlreichen vortrefflichen Bücher von Fachmännern über Pferdezucht verweisen (d'Alton, Baumeister, Ammon, Froriep, Gräfe, Hamm, Hering, Hertwig,

Hill, Löffler, Hippologische Blätter, Hochwächter, Menzel, Morris, Nathusius, v. Knobelsdorf, Resca, Rueff, Stewart, Villeroy, v. Veltheim) und ebenso abstrahire ich von der Gestütskunde. Die politische Seite in der Pferdezucht erwähne ich hier nur in soweit, als ich freilich nicht das Rennpferd für ein landwirthschaftlich nutzbares Pferd erkennen kann, wohl aber die Pflege und Zucht desselben als unumgänglich nothwendig erachte, um Stahl und Spirit in der Landes-Pferdezucht zu bewahren und zu mehren. Vielleicht aber, daß der Wettkampf im Dauerritt die größere Zukunft besitzt, zumal er Thiere zu Jagdzwecken erzielt und das Jagdpferd mit dem Offizierpferd harmonirt, also auch hier wiederum die Landesvertheidigung ein hohes politisches Ziel bildet.

Ueberall in unserem Vaterlande besitzen wir jetzt auf den Ackerwirthschaften ein brauchbares Material zur Pferdezucht: das ostpreußische altbewährte, durch Trakehnen fast bis in jedes Dorf veredelte Pferd, der zähe Masure, dem 20° Kälte bei Tag und Nacht im Freien nichts anhaben und der keinen Rheumatismus kennt, das stattliche Mecklenburger, Hannoveraner, Oldenburger Bauernpferd, die Landkreuzungen mit dem edlen Sennergestüt, mit den hessischen Anglo-Normannen, das energische Ardennerpferd in Lothringen, die schwäbischen und bairischen Schläge, einst als Panzerträger hervorragend und durch Staats- und Privatgestüte zu ihrem jetzigen Gebrauchszwecke umgeschaffen. Weder für unsere landwirthschaftlichen Bedürfnisse, noch für die militärischen brauchen wir bei dem Material, das wir im Landpferd besitzen und bei der jetzigen Züchtungsrichtung in Besorgniß zu sein.

Worin wir aber von England weit überragt werden, ist die Arbeitstheilung bei der Pferdezucht. Während unser Pferd anfangs als Reitpferd fungirt, dann in den Kutschwagen kommt, danach in die Droschke, oder als Ackerpferd arbeitet, bis es zum Milch- und Sandwagen degradirt wird, ist der Lebenslauf des englischen Pferdes weit mehr und einfacher prädestinirt durch seine Züchtung, die auf Ausbildung einzelner Functionen hinausläuft. Der englische R a c e r, Wettrenner, ist ein zum gewöhnlichen Reiten unangenehmes, zum Fahren gänzlich unbrauchbares Pferd. Seine Aufgabe ist nur der Wettlauf, und etwa als Züchtmaterial zu dienen; dann hat er sein Lebensziel als Gewinner von Preisen und Wetten vollendet, aber im Studbook ist er vor Vergessenheit bewahrt. Der h u n t e r, Jagdpferd, wird in seinen späteren Lebensstadien allenfalls auch zum Fahren benutzt, ist aber sonst das Ideal des Reiters im Schritt, Trab, Galopp, über Hecken und Gräben, wo es gilt, den Fuchs zu verfolgen. Diese Jagdpferde erreichen bei der sehr sorgfältigen Pflege ein hohes Alter und, was noch mehr ist, bleiben brauchbar, zeichnen sich durch Abwesenheit von Nicken und Launen aus, was man von dem Racer nicht

sagen kann. Kreuzung von hunter mit schweren Schlägen (Cleveland) geben die eleganten starken Wagenpferde. Das Arbeitspferd, draught horse, ist nicht danach gebaut, um im Trabe benutzt zu werden, und hat in England nicht die Agilität, wie z. B. die französischen Percherons. Die leichteren Formen des Arbeitspferdes sind die Suffolks (punch), schwerer die Clydesdales, und am massivsten die Lincolns. Außerdem werden noch die schweren Frachtfuhrpferde, cart horses, gezüchtet. Diese können aber nur auf gepflasterten Wegen gehen und werden für den Transport von Getreide u. dgl. auch von Landwirthen gebraucht, nie aber auf losem Acker. Ein Pferd, welches für deutsche Verhältnisse durch seine Vielseitigkeit und Flexibilität brauchbar wäre, ist das Irische (kildare). Durchweg beliebt ist in England der Pony, als Galloway 13—14 Faust hoch, bis zum Shetländer (nur 8—9 Faust); er ist auch als Luxuspferd steuerfrei, während sonst auf Luxuspferden eine namhafte Abgabe ruht. Zur gewöhnlichen Arbeit tauglich, zum ausdauernden Traben im Gig, wird der Pony auch von den reichsten Lords nicht als Reitpferd verschmäht.

Pabst theilt die Pferderacen in Orientalische, Tartarische und Occidentalische. Zu den Orientalen zählt er vor Allem die Araber (Attechi, wilde; Kadischi, Halbblut; Kochlani, Vollblut), die Perser, Türken, Berber, Nubier. Die ungarische Landrace, die Siebenbürger, die Süd-Donauländer bilden schon Uebergänge zu den Tartaren, das eigentliche Steppenpferd, darunter die Turkomannen, Ukrainer und zum Theil das polnische und russische Pferd. Die Occidentalen theilen sich a. in ältere Landracen: die schweren Flamänder mit den sich daran reihenden englischen Carthorses, die französischen schweren Normannen und Bretagner, die leichteren Percherons; in Deutschland die Pinzgauer, Ardenner, Holsteiner, Wasserdänen; die kleinen ausgezeichneten nordischen Landracen, der russischen Ostseeprovinzen (Oesel), Schweden, Norwegen, — b. in die neueren Schläge, obenan das englische Vollblutpferd und die englischen erwähnten Zuchten, die Spanier und Neapolitaner (Maurenpferd und Landpferd gekreuzt), die edlen Limousiner in Frankreich und vor Allen die Anglo-Normannen (Gestüt Le Pin). In Deutschland, Oesterreich, Rußland die edlen Gestüte mit ihrer allmähligen Umwandlung des geringeren Landpferdes, u. z. in Deutschland: Trakehnen, Neustadt a. Dosse, Graditz, Rohrenfeld, Marbach, Cannstadt, Neuhaus, Harzburg, das Sennergestüt; in Oesterreich Babolna, Kisbér, Mesöhegyes, Radautz, Piber, Kladrup, Lipizza und mehrere fürstliche Privatgestüte; in Rußland die Staatsgestüte zu Krenovaya, Bjelowodsk, zahlreiche große Privatgestüte (Orloff'sche Traber).

§ 312.

So nahe ich die landwirthschaftliche Pferdezucht auch der militärischen stelle, so verschieden sind Fütterung und Haltung des landwirthschaftlichen und des Militärpferdes. Während das Soldatenpferd — wenigstens im Frieden — seine Verdauungswerkzeuge an schmale, concentrirte Rationen gewöhnen muß, und seinen Körper an eine starke Anstrengung für eine kurze Zeit: so soll das landwirthschaftliche Pferd auch im Stande sein, voluminösere Futtermassen auszunutzen, und eine dauernde gleichmäßige Leistung durch acht bis zehn Arbeitsstunden zu verrichten.

Das gedeihlichste Kraftfutter für Pferde ist der Hafer, — vielleicht wegen seines hohen Fettgehaltes. In südlichen Ländern, im Orient ersetzt ihn die Gerste (s. § 237). Für schwerere Arbeitsleistungen, besonders im langsamen Tempo, ist eine Beigabe von Roggenschrot, Pferdebohnen, Wicken, Erbsen üblich; edle Pferde werden durch diese letzteren Futtermittel leicht steif. Hafer braucht nicht gequetscht zu werden, wohl aber pflegt man die übrigen Körner-Futter etwas zu zerdrücken, so daß die Samenhülle eben gesprengt ist, und das Innere des Korns der Einwirkung der Verdauungssäfte leichter zugänglich wird. Auch trockene Oelkuchen sind ein gutes Kraftfutter. — Nothwendig ist dem Pferd eine gewisse Heuration. Die Rohfaser des Wiesenheues wird sehr hoch vom Pferde ausgenutzt, so auch von den noch nährenderen Heusorten der Kleefrüchte und Wicken. Fast gar nicht wird die Holzfaser des Strohes verdaut, und sie hat auch für das landwirthschaftliche Pferd nur den Zweck: die Einspeichelung zu vermehren, die Futtermasse im Darmkanal mechanisch zu trennen und dadurch zur Verdauung beizutragen. — Als voluminöses Winterfutter giebt der Englische Farmer Kohlrüben oder Runkeln in grobe Stücke geschnitten 16 bis 20 Pfd. per Tag und Stück (§ 244). Kartoffeln futtert man besser gedämpft (242). Moorrüben sind ein Normalfutter für Ernährung und Gesundheit der Pferde, ebenso Pastinaken. In Brennereiwirthschaften erhalten die Ackerpferde Schlempe, — oft zu viel, weil sie stark danach transspiriren und sich dadurch leicht erkälten. — Unter den Grünfutterarten steht der Wickhafer als Pferdefutter obenan, man kann Ackerpferde damit ohne ein Beifutter im Sommer leistungsfähig erhalten, nur allzu schnelle Bewegung darf man gleichzeitig nicht fordern; ebenso mit Esparcette. Kleegras, Mohar (Ungarn) sind vortreffliche Grünfutter. Ganze Körner gleichzeitig mit Grünfutter gegeben, werden nicht verdaut, wohl aber gequetschte und Schrot, und daher kann man in dieser Form auch Kraftfutter neben Grünzeug verabreichen. Ueber die gelben Lupinen siehe § 162. — Die Grünfutterung wirkt diätetisch gedeihlich auf die Pferde, mancher alte Kropf oder Indisposition werden

dadurch gehoben; noch empfehlenswerther ist für diesen Zweck der reine Weidegang, aber freilich nicht verbunden mit anstrengender Arbeit. Der Uebergang aber von Rauh- zu Grünfutter und noch mehr der umgekehrte bedarf einer großen Vorsicht. Mitten in der Grünfutterung diese einmal aussetzen, oder gar eine plötzliche Kornbeigabe (in der Erndte heimlich durch die Knechte von frischem Roggen) haben schon viele Pferde ruinirt.

§ 313.

Bezüglich der quantitativen Verabreichung von Futter ist beim Pferde das lebende Gewicht nicht in dem Maße entscheidend wie beim Arbeitsochsen.

Heftige, muskulöse Thiere entwickeln eine stärkere Kraftleistung, consumiren aber auch im Verhältniß mehr Nährstoffe als phlegmatische Naturen. Deshalb ist das letztere Temperament, wenn es nicht bis zur Schlaffheit und Faulheit herabgeht, das zweckentsprechende für ein gleichmäßig fortarbeitendes Ackerpferd. Der englische Farmer giebt seinem schweren Pferd als Winterfutter täglich 16 uud mehr Pfund Heu, nur 5 Pfund Hafer, vielleicht ein Pfund gequetschte Bohnen und 16 Pfd. Turnips, Spreu nach Belieben. Wir rechnen für unsere leichteren Ackerpferde eine geringere Heuration, mehr Korn; viele Landwirthe geben gar keine Wurzelgewächse und nur wenig Häcksel, — ich glaube, unsere Arbeitspferdefutterung ist noch zu militärisch, und wir würden für langsame Leistung mehr erreichen durch voluminösere Gaben. Emil Wolff nimmt wohl aus diesem Grunde auch bei einem mäßig arbeitenden Pferd das weitere Nährstoffverhältniß von 1 : 7 an, gegenüber bei dem stark arbeitenden von 1 : 5,5; also z. B. nach früheren Angaben $5^1/_2$ Pfd. Kleeheu, $8^1/_2$ Pfd. Haferstroh, 30 Pfd. Runkeln, 6 Pfd. Roggen, 1 Pfd. Leinmehl. Nach dynamometrischen Messungen stellt sich die Leistung des Pferdes von demselben Quantum Futters als höher heraus wie bei dem Ochsen: Die Maschine absorbirt nicht so viel Unterhaltungskraft. Rechnen wir dazu die größere Concentrirtheit der organischen Substanz in Pferdefutter, so bleibt die Leistung eines Pferdes auch in Meterkilogramm nicht viel unter der von zwei wechselnden Ochsen, eine alte landwirthschaftliche Annahme.

Patzig rechnet bei gewöhnlichen Wirthschaftspferden in mäßiger Arbeit von der Frühjahrs- bis nach der Herbstbestellung täglich 7—9 Kilo Hafer, $3^1/_2$ Kilo Heu, und 1 Kilo Stroh zu Häcksel. Andere Wirthe rechnen mehr Häcksel.

Ueber das Getränk sind die Angaben sehr verschieden. Läßt man Pferde nach Belieben saufen, so zeigen sich die Individuen und Racen ebenfalls sehr verschieden, das arabische Pferd säuft wenig, das Landpferd viel. Um die gewöhnliche Perspiration durch Lunge und Haut ohne Arbeit zu decken, gehören auf 1 Pfd. Trockensubstanz 2 Pfd. Wasser. Jede Anstrengung verlangt ein größeres Quantum Wasser, weil dasselbe schneller durch den Körper geht als Trockensubstanz. Ueber 4 Pfd. Wasser auf 1 Pfd. Trockensubstanz scheint aber wieder am Organismus zu zehren, und solche Gaben sind zu vermeiden. Die Gefahren aus fremdem, gierig getrunkenem Wasser sind groß und bekannt. — Auch bei den Rationen der Pferde ist das tägliche Verabreichen in dreimal drei Raten eine alte und bewährte Regel, welche in den Gestüten, beim Militär und in der Landwirthschaft brauchbar erfunden worden.

Wenn ich auch den complicirten Umsatz von Nahrung in Kraftleistung bei einem organischen Wesen nicht mit dem einfacheren Bau bei einer Dampfmaschine vergleichen will, so möchte ich doch um auf eine comparative Geldrechnung hinzuweisen, zwischen Pferde-Kraft und Dampf-Kraft folgendes Beispiel nach Joh. Müller anführen. Es geht daraus hervor, daß das Pferd eine bessere Maschine darstellt zur Ausnutzung des Futters als der Ochs (s. § 281) und daß auch bei einer Verabreichung von ungefähr 20—25 Pfund Trockensubstanz per Haupt, das Pferd sein freilich concentrirteres Futter höher in Arbeit ausnutzt, freilich weit geringer in Ansatz organischer Substanz am Thierleib:

Ein arbeitendes Pferd verzehre täglich in seinem Futter 6,2 Kilogr. Kohlenstoff. Die Pferdekraft leiste auch in diesem Falle 75 Meter Kilogramm in der Secunde. Dies entspricht für 8 Stunden einer Arbeit von 2,160,000 Meterkilogramm. Durch Oxydation von 1 Kilogramm Kohlenstoff werden 8080 Wärmeeinheiten entwickelt, oder die Wärmeeinheit zu 424 Meterkilogr. gerechnet, eine Arbeitsleistung von 8080 . 424 = 3,425,920 Meterkilogramm. „Die von dem Pferde geleistete Tagearbeit von 2,160,000 Meterkilogramm entspricht also einer Kohlenstoffconsumtion von $\frac{2,160,000}{3,425,920} = 0,63$ Kilogramm. Von den an einem Arbeitstage dem Pferdekörper in der Nahrung zugeführten 6,2 Kilogr. Kohlenstoff werden also nun 0,63, also ungefähr ein Zehntheil zur Leistung mechanischer Arbeit verwandt, der Rest wird theilweis zur Erhaltung des thierischen Lebens, zur Wärmeproduction verbraucht, zum Theil geht er unoxydirt durch den Körper durch". Auch bei der Dampfmaschine kommt ungefähr ein Zehntheil nur zur Wirkung. Neun Theile consumirt die Maschine.

§ 314.

Die Stallpflege des landwirthschaftlichen Pferdes bedarf deshalb eines weit geringeren Apparates, als die des militärischen, weil das Ackerpferd den größesten oder doch einen sehr großen Theil seiner Zeit im Freien zubringt, und die Schäden eines sogar schlechten Stalles durch die frische Luft und gesunde Lebensweise aufgewogen werden. Muster von normalen Ställen bieten uns die Landgestüte, die Remonte-Depôts, die Cavallerie-Ställe; freilich sind sie oft etwas kostbar, und der Landwirth dürfte wohl in den meisten Fällen billiger zum Ziele kommen. Ställe aber, wie wir sie leider nur noch allzu zahlreich in unserem Vaterland finden, wo die Thiere mit dem Kopf bis an die Decke reichen, ohne Ventilation, mit hölzernen, überall geflickten, oder auch nicht einmal geflickten Krippen an dunkler Wand, kein Jauchabfluß, oft so wenig Raum, daß sich nicht alle Pferde gleichzeitig legen können, und der Knecht mühsam sich bis zur Krippe durcharbeiten muß, — in solche Ställe kann man kein gutes Material bringen, und eben weil sie ein Vorwand dafür sind, auch miserable Thiere zu halten, deshalb sind sie für den Ackerbau und das Land ebenso schädlich wie für den Eigenthümer.

Gewöhnlich werden im Winter die Ställe zu heiß gehalten, alle Luftlöcher sorgfältig verstopft, weil die Knechte darin schlafen oder sich aufhalten; diese künstliche Hitze und noch mehr die nächtliche Sommerhitze ist ein schlimmerer Feind für das Pferd als Kälte. Für den Sommer sind einfache Lattenthüren, welche des Nachts vorgestellt werden und Luftzug gestatten, oder gar Campiren im Freien sehr zu empfehlen.

Das Putzen der Ackerpferde ist eine Forderung der Reinlichkeit, aber es soll nicht übertrieben werden, auch nicht „um die Knechte zu beschäftigen". Das glänzende durch Abschwitzen erzielte Parade-Haar ist bei landwirthschaftlichen Pferden sehr vom Uebel. Eine Schwemme aber und deren fleißige Benutzung ist für den Sommer unbedingt erforderlich, und auch für den Winter mit lauwarmem Wasser von manchen Landwirthen empfohlen.

Pferdedecken sind bei einem Ackerpferde kaum nöthig; dasselbe soll im Winter niemals so übertrieben werden, daß es sich durch Stehen erkältet, und im Sommer bedarf es überhaupt keiner. Bei Reisefuhren im Winter oder damit der Knecht darin sich erwärme oder darauf schlafe, will ich die Decken keineswegs tadeln.

So auch ist der Hufbeschlag nur erforderlich, wenn das Pferd

neben der Ackerarbeit viel harte Wege zu passiren hat. Wieviel Hufe werden durch die Beschlagkunst ungeübter Dorfschmiede ruinirt. Das Eisen war ihr Verderben, darohne wäre der Huf brauchbar geblieben! Stumpfe Eisen auf Glatteis sind schlimmer als gar keine, und wo man dem beständigen Schärfen entgehen will, nehme man sie ganz ab. Das schwere Pferd wird freilich ohne Vordereisen in unseren Verkehrs-Verhältnissen nicht durchkommen, wohl aber das leichte. In dieser Beziehung können wir von der polnischen, russischen und ungarischen Pferdehaltung sehr viel lernen! Wer spricht dort von Krankheiten der landwirthschaftlichen Pferde, — ein schlechter Huf gehört zu den Wunderdingen, und im Kriege werden jene Pferde immer munterer, je länger der Feldzug dauert.

Die landwirthschaftlichen Geschirre dürfen nicht mit Riemen überladen sein. Der Sattler bemüht sich in seinem Interesse sie recht complicirt zu machen, mit möglichst viel Schnallen, Nebenriemen und womöglich Zierrathen. Für elegante Kutschgeschirre sind ja derartige Beigaben nicht zu verwerfen, aber in der Ungunst täglicher Arbeit auf dem Felde bei jedem Wetter werden sie bald gänzlich unscheinbar, defect, hindern und erschweren das Anspannen, und — kosten Geld. Die Form des Geschirres, Kummet, Siele, Joch, richten sich nach der Landessitte, dem Terrain und dem Fuhrwerk. Auch hierin sind Russe und Ungar für Deutschland eher zum Vorbild zu wählen als Belgier und Engländer. Unverwüstliches Drehleder statt der gegerbten, geflochtenen Riemenstränge (jetzt auch von Drahtseil!), keine Scheuklappen, Hinterzeug nur in Gebirgen, besser Hemmschuh am Wagen. Im Stall für jedes Pferd ein Nagel, Wettanschirren im Dunkeln, mit Prämien; Stallutensilien, Eimer, Putzzeug wie bei der Kavallerie dem einzelnen Knecht zuzutheilen.

§ 315.

Je nach der Landessitte, der Größe der Thiere und der Geräthschaften, arbeiten die Pferde einzeln, zu zweien, zu dreien und zu vieren. In England sind die plumpen Einpferdekarren üblich, in Deutschland das Viergespann „vier lang" und der lange practische Leiterwagen. Je mehr die Thiere vereinzelt werden, desto höher ist freilich nach dynamometrischen Versuchen die Leistung. Ungewöhnliche Hindernisse, schlechte Wege, plötzlich stark ansteigende Berge, Sümpfe, weicher Boden verlangen aber, daß man mehrere Thiere gleichzeitig zur Disposition habe. Die Führerkraft wird unstreitig mehr ausgenutzt bei einer

größeren Anzahl von Gespannthieren. Das „Vier-breit-Gespann" hat trotz distriktweiser Verbreitung mannigfache Nachtheile beim Einfahren von Getreide, Heu, bei Hohlwegen; das „Drei-breit-Gespann" ist zweckmäßiger, zumal wo man junge Pferde selbst heranzieht und einfährt (Steigpferd).

In manchen Gegenden wird für jedes Gespann ein „Knecht" gehalten, welcher mit demselben arbeitet, es futtert und wartet, — an anderen Orten besorgt ein gemeinsamer Futterer die Stallpflege, und Tagelöhner arbeiten mit den Pferden (England). Beide Einrichtungen haben ihr Für und ihr Wider, und sind häufig nur Ansichtssache des Dirigenten. Tüchtige, ausgediente Kavalleristen, besonders von der reitenden Artillerie sind die schätzbarsten Pferdeknechte, und der Staat dient durch diese Ausbildung dem Landbau in erheblicher Weise. Solche Knechte sind leicht auch an die, nach Jahreszeit und Wirthschaftsbedürfnissen variirende Stallordnung zu gewöhnen.

§ 316.

Gegen die Fohlenzucht sind manche Landwirthe heftig eingenommen. Andere treiben sie mit Passion. Soweit dies persönliche Antipathie oder Sympathie ist, lassen wir es ruhen. Wo keine Neigung für einen Betriebszweig ist, da soll er unterbleiben, es wird doch nichts daraus. Eine andere Frage ist, zu entscheiden, wo es naturgemäß ist, Pferde zu züchten; denn daß sie daselbst auch rentiren, ist gar keine Frage, wofern nur der Züchter die erforderlichen Kenntnisse besitzt. Naturgemäß gedeiht aber ein junges Pferd nur auf der Weide, in freier Bewegung, auf nicht zu beschränktem Raum sich selbst überlassen. Paddoks mit Hindernissen (von Hecken umgeben, aber ja nicht mit Drahtzäunen!), etwas Berg und Thal, ein Bach oder ein See, Baumgruppen, kleines Gebüsch, einige zerstreut stehende Schuppen gegen Wind und Sonne sind Lebens-Element für das junge Thier. Landgüter, auf welchen Pferde gezogen werden, müssen in zusammenhängender Lage arrondirt sein; Parzellenwirthschaft und Pferdezucht vertragen sich nicht; ebenso nicht große Dörfer gepfropft voll enger Höfe. Isolirt liegende Güter, nicht unter funfzig Morgen Landes, besser aber mit ausgedehnterer Fläche, sind in Deutschland, Frankreich und England die Pflanzstätten der tüchtigen landwirthschaftlichen Pferdeschläge. Eine mäßig feuchte Lage, ein Kamp perennirender Weide, Abwesenheit technischer Gewerbe gehören dazu. Es scheint auf den ersten Anblick, daß ein Morgen Pferdeweide wenig bringe, und doch ist, vorausgesetzt ein gutes Zuchtmaterial, die Rente einer solchen Weide sehr hoch, und übertrifft bei heutigen Conjuncturen meistens die Nutzung durch Schafe oder

Rinder. Ich setze hierbei voraus, daß die Mutterstuten zur regelmäßigen Ackerbestellung des Gutes dienen, also an Zahl reichlicher gehalten werden, als sonst bei Gespannhaltung üblich ist.

§ 317.

Wichtig ist für die Landwirthschaft, daß die hohe Tragezeit, Geburt und Saugezeit in Zeiten fallen, welche es dem Landmann gestatten, die Mutterthiere zu schonen. Der Februar pflegt für das Fallen der Fohlen der günstigste Monat zu sein, dann war die Stute noch bei der Herbst-Pflugarbeit zu verwenden und ist es wieder zur Frühjahrsbestellung; denn Saugezeit und ruhige Pflugarbeit vertragen sich sehr gut, das Fohlen geht mit auf's Feld und ist bald so klug, daß es sich in die Furche legt und wartet, bis die Mutter auf dem Pfluggewende zurückkehrt. Auch wird beim vorsichtigen Pflügen im milden Frühjahrsboden die Mutter nie so heiß, daß es dem Fohlen beim Saugen schaden könnte; freilich ist es immer gut, wenn sie sich vorher völlig auskühlt. Reichlich genährt muß sie allerdings werden; ich empfehle hier nochmals die Topinambours gerade für diesen Zweck. Viele setzen das Fohlen nach einem Vierteljahr ab, besser aber läßt man es ein und zwei Monate länger saugen, wofern es thunlich ist. Es lernt inzwischen Gras, Heu, auch wohl etwas Hafer fressen, die Weide ist mittlerweile herangewachsen, und man kann nun das Fohlen auf derselben getrost sich selbst überlassen, nur muß man es täglich mit 3 bis 4 Pfd. Hafer und etwas Heu unterstützen. Das Weidefohlen muß, ohne daß es mit einem Putzzeug berührt wird, glattes schönes Haar haben, rund in Formen sein, fromm wie ein Lamm; aber es muß auch danach behandelt werden. Man soll seine Freude daran haben, wenn die Fohlenheerde springt und sich jagt, aber sie niemals jagen oder erschrecken lassen. Im Winter ist ein guter ventilirbarer Fohlenstall erforderlich, in welchem die Thiere auf reichlicher Streu umhergehen können, und ein Roßgarten nahe am Stall; als Futter sorgfältig gewonnenes Wiesenheu von Gramineen, dazu Hafer und Moorrüben, von denen letzteren man einem Fohlen so viel geben kann, als es mit Appetit hintereinander auffrißt.

So gedeiht ein Fohlen von Jahr zu Jahr unmerklich unter der Hand des Züchters, der seine Freude an demselben findet. Und wenn ja auch hierbei wie überall im Leben Täuschungen und Mißerfolge nicht ausbleiben: die Pferdezucht ist dem Landwirth nicht nur pecuniär jetzt anzurathen, sondern sie hebt auch psychisch die ländliche Bevölkerung: „Ein Reitervolk, ein edel Volk.“

§ 318.

Wenn man bei jedem Thier Geduld haben muß, ehe es zur Nutzung reift, so in's Besondere bei dem jungen Pferde. Oft treiben die Knaben in den pferdezüchtenden Gegenden Unfug und benutzen die zweijährigen Fohlen zum Reiten, wobei Mensch und Thier leicht großen Schaden leiden. Auch mit drei Jahren soll man ein Pferd noch nicht reiten, und wenn der masurische Bauer es dann schon anspannt, so ist dies auch nur bei einer so zähen Race möglich, ohne sie zu Grunde zu richten. Manche Schläge, z. B. der Oldenburger, machen freilich mit vollendetem dritten Jahr einen so entwickelten Eindruck, daß man leicht in Versuchung geräth, sie für völlig ausgebildet zu halten, aber doch ist die Ossification nicht vollendet. Der fertige Zahnwechsel sagt es dem Menschen, wenn das Thier so fest geworden ist in seinem Knochengebäude, um der erhöhten Muskel- und Bänderarbeit den richtigen Stützpunkt zu geben. Demgemäß sollten wir auch die landwirthschaftliche leichte Benutzung zum Zuge nicht vor vollendetem vierten Jahre beginnen, und Reitarbeit ist ja noch gefährlicher.

Landwirthe, welche bisher immer ältere Pferde für ihre Gespanne gekauft hatten und nun dazu übergehen, sich selbst Pferde zu züchten und einzufahren, müssen doppelt vorsichtig sein. Die Arbeit will von den jungen Thieren sehr allmählig gelernt sein; sie sind nicht träge oder widerspenstig von sich selbst, sie werden es erst durch unrichtige Behandlung gemacht, besonders durch falschen Gebrauch der Peitsche. Wenn sie vom Geschirr zurückspringen, so ist es ein Zeichen, daß ihnen eben die Brust weh thut, und man muß sie pausiren lassen. Es kostet viel Zeit und Arbeit, mithin auch Geld, junge Pferde einzuüben; auch mit fünf und sechs Jahren noch müssen sie vor übermäßiger augenblicklicher Anstrengung (z. B. Anziehen von Düngerwagen aus der Grube) bewahrt werden. Schwer ist es oft in einer Bevölkerung, wo die Pferdezucht nicht heimisch ist, sondern erst durch einen größeren Besitzer oder Pächter importirt ward, die brauchbaren Menschen zur Behandlung junger Thiere da, wo das Auge des Herrn nicht hinsieht, ausfindig zu machen.

Patzig rechnet das neugeborene Fohlen 28 Mark, Futterung durch die ersten drei Lebensjahre an Hafer 177 M. 60 Pf., Heu 85 M. 55 Pf., Stroh nicht in Anschlag gebracht, Stallung 10 M. 55 Pf., Wartung (20 Fohlen 1 Knecht) 29 M. 25 Pf., Unglücksfälle, Utensilien 6 pCt. der Unterhaltungskosten oder 19 M. 25 Pf. Sonach würde dem Landwirth ein dreijähriges Fohlen kosten 350 M. 80 Pf.

Siehe den Original-Artikel von Biber „aus der Pferdezucht“ in Fühling's Zeitung 1876, reich an eigenen Erfahrungen.

In den Vereinigten Staaten, wo wir den extensiven und intensiven Betrieb der Bodencultur in großen Contrasten finden, war der Durchschnittspreis eines Pferdes im Alter von über drei Jahren im Jahre 1872 in Texas 51 Dollars, in Californien 66 D., in New-Jersey 147 D., New-York 135 D. Fohlen zwischen ein und zwei Jahren kosteten in diesen vier Staaten 15, 19, 79 und 69 Dollars, d. h. also in der extensiven Wirthschaft gelten die Fohlen ein Dritttheil vom Preise des erwachsenen Pferdes, in der intensiven die Hälfte.

Drittes Buch.

Oeconomik. Betriebslehre.

§ 319.

Ein Silberbergbau, welcher den Thaler theurer producirt, als dessen Tauschwerth ist, macht Schaden. So hart es klingt, der Staat sollte in solchem Falle sein Silber im Boden lassen, und es anderwärts beschaffen. Ein Centner Korn, theurer producirt als sein Werth ist, bringt dem Landmann Schaden und mithin auch dem Staat. So lange das Korn billiger anderweit zu beziehen ist, soll es nicht loco gebaut werden. Und doch geschieht es in Deutschland aus Tradition an vielen Orten mit großem jährlichen Opfer für den Bebauer; nicht nur auf schlechtem Boden, sondern auch auf gutem, wenn letzterer zersplittert liegt, und im Kornbau zu concurriren unternimmt mit Districten, wo die Großcultur das Korn weit billiger darstellt. — Anderer Orten denkt man richtiger: in England werden jetzt jährlich zahlreiche acres Landes aus dem Ackerbau, tillage, herausgenommen und in Weide, permanent pasture gelegt. Wo irgend Klima und Lage es zulassen, wäre dies vielleicht auch für Deutschland kein Fehler mehr. — Die „Humanität" klagt dabei über Verminderung des Kornbaues, die Fruchtwechselschwärmer, denen jedes Fleckchen reiner Brache ein Dorn im Auge ist, über Verlassen des Ideales die städtische Bevölkerung über Vertheuerung der Brotpreise, — aber die vorurtheilslose Praxis geht ihren stillen Weg weiter, und überläßt es der Reflexion, sich nachher einen Vers daraus zu machen. — Der Finanzmann hat kein Herz, wie auch der Fiscus keines hat, und das ist gut, sonst würden Land und Leute verarmen. Nur wenn wir die ethische Frage scharf von der finanziellen trennen, können wir uns ein klares Urtheil bewahren über die Rentabilität der Technik. Es sind eben „Dinge dieser Welt", welche mit einem andern Maßstab gemessen werden müssen als das „um die Seele". Wie aber Korn zu theuer producirt werden kann, so auch jedes landwirthschaftliche Product, und Aufgabe der Oeconomik ist es, die Seite des Reinertrages für den Unternehmer des Gewerbes, mithin für den Staat zu betonen, und selbst der glänzendsten Technik, wenn

sie mehr kostet als bringt, entgegen zu treten, wie auch umgekehrt die kostbare Mangelhaftigkeit in der Technik schonungslos aufzudecken.

Man bezeichnet diesen finanziellen und organisatorischen Theil der Landwirthschaftslehre auch mit dem Namen Betriebslehre, gegenüber der Productionslehre. Ich habe die Ausdrücke Technik und Oeconomik gewählt, weil sie kürzer und charakteristischer sind. Ueber die Geschichte dieses letzteren Ausdrucks verweise ich auf meines Großvaters Rat. Landw., Einleitung zu Hauptstück II: Oeconomie, von Xenophon an bis auf den heutigen Begriffe der „Oeconomie". Der deutsche Ausdruck „Haushaltekunst" ist ebenfalls sehr anschaulich, doch nicht erschöpfend.

Capital.

§ 320.

Arg ist die Verwirrung in der Definition dessen, was man unter landwirthschaftlichem Capital versteht. Auf die Frage; wie hoch verzinset sich das landwirthschaftliche Capital? antwortet der Eine sechs Procent, der Andre zwei, der Dritte zehn und mehr Procent. Offenbar ist hier unter landwirthschaftlichem Capital von Jedem etwas ganz Verschiedenes gemeint. Zum Ueberfluß kommt noch der Begriff oder die Wortklingelei mit „Grundrente" hinzu, und dadurch wird die Verwirrung vervollständigt; und wir schaaren uns immer enger um den babylonischen Thurm, zum Vergnügen der Wortfechter und zum Schaden der lernenden Generation. Drei andere Fragen mögen diese Betrachtung einleiten.

Soll ich mein Capital lieber in Papieren oder lieber in Grund und Boden anlegen? diese Frage ist schon präciser. Hier handelt es sich um „mühelose Rente" aus dem bloßen Besitz des Bodens, wie aus dem bloßen Besitz einer Actie.

Soll ich mein Geld nehmen und damit Landwirthschaft treiben? d. h. ein Gut pachten, inventarisiren, dort leben, meine Kenntnisse verwerthen, arbeiten von früh bis spät, Freud, Leid, Risico tragen? das klingt sehr viel anders.

Oder soll ich mir ein Gut kaufen, Grundherr werden, der bevorzugten Stellung desselben genießen und außerdem mich der Bewirthschaftung des Gutes wie ein Pächter unterziehen? sonach die „mühelose" Rente mit der sehr „mühevollen" gemeinsam genießen, und gleichzeitig aus den Erträgnissen einen Haushalt führen, wie er sich für einen Grundherrn geziemt? dieses letzte Verhältniß ist zwar recht erfreulich, aber noch complicirter.

Wir wollen versuchen, in Folgendem diese aufgestellten Fragen zu analysiren und nach Kräften zu beantworten.

§ 321.

Das zum Ankauf von Grund und Boden angelegte Capital, die avances foncières nach Quesnay nennen wir „Grund-Capital", vielleicht besser „Eigenthümer-Capital". Der Käufer einer kahlen Fläche, Pußta oder eines Terrains in der Nachbarschaft der Sioux legt in dieser Weise sein Capital klar an. Ersterer findet nichts vor auf seinem Gebiet, letzterer eine überflüssige Masse von Holz, welches erst gerodet werden muß. Beide müssen erst viel arbeiten oder arbeiten lassen, und ich glaube schwerlich, daß ihr „Grund-Capital" als solches ihnen eine Rente gewähren wird.

Wenn ein reicher Mann der Hauptstadt sein Geld zum Ankauf eines benachbarten Landgutes oder einer „Herrschaft" verwendet, so kauft er zwar auch Grund und Boden, aber ausgerüstet mit Gebäuden, Culturanlagen alter Zeit, Verkehrsmitteln. Wieviel seiner „Grundrente" stammt vom reinen Grund und Boden? Auch wenn er die Herrschaft sofort verpachtet, so ist der Pachtpreis keineswegs eine reine Grundrente, sondern untermischt mit Rente aus vorangegangenen Capitalsanlagen.

Aehnlich wie der Käufer steht der Besitzer von Grund und Boden da, Privatmann, Fiscus, Corporation; nur daß diese „beati possidentes" nicht in Geld angeben können, welchen Werth ihr Besitz momentan hat. Sie fordern sehr viel, wenn sie ihn verkaufen wollen oder hergeben solle, und multipliciren die oft sehr dünne Rente mit einen gewaltigen Factor, um die Capitalsforderung zu motiviren.

Wo die Pachtverhältnisse solide sind — England — da ziehen es selbst sehr reiche Landwirthe, welche 100,000 Pfd. Sterling und mehr im Vermögen haben vor zu pachten, als sich anzukaufen, „I will not bury my monay" sagte mir der „king of the farmers" Mr. Hudson Castle-Acre. Mit großem Respect spricht man in Englang von einem selbst wirthschaftenden Besitzer: „he farms his own".

§ 322.

Wenn der zum country gentleman gewordene Geldmann nun auch farmer werden will, d. h. sein Gut selbst bewirthschaften, so muß er noch einen erheblichen Theil seines Vermögens sich zu diesem Zweck reserviren, oder er lernt sofort die Noth des Landwirths kennen und geht in das ihm sonst feindliche Lager der Agrarier über, zumal bei einem sehr intensiven Ackerbau seiner Domaine.[1])

Dieses besonders erforderliche Capital zur Bewirthschaftung hat man „Betriebs-Capital“ genannt; vielleicht ist es richtiger zu sagen „Pächter-Capital“, insofern der Besitz des Bodens und die Bewirthschaftung desselben in den Händen verschiedener Capitalisten sein kann. Ein Pächter, welcher dieses Capital nicht besitzt, kann es sich möglicher Weise borgen und dann daraus eine Rente erzielen, welche nicht nur die Zinsen deckt, die er zu zahlen hat, sondern noch darüber hinaus ihm eine Vergütigung für Arbeit und Risico darreicht, einen „Unternehmergewinn“ abwirft. — Wenn deshalb der Käufer einer Herrschaft sich mit einer Revenue von $2^1/_2$ bis 3 pCt. aus seinem neuen Grundbesitz begnügt, so wird der Pächter außer den landüblichen Zinsen seines „Betriebscapitales“, also 5 pCt., noch mindestens ebenso viel verlangen für seine Arbeit und Risico, also 10 pCt.;[2]) — oder vielmehr: es kann überhaupt ein Pächter auf eine Pachtung richtiger Weise nicht eingehen, wenn ihm nicht eine sichere Minimalrente von 10 pCt. seines Capitals in Aussicht steht. Versteht man unter Verzinsung des „landwirthschaftlichen Capitales“ diese Revenue des Pächters, so klingt der Zinsfuß freilich hoch, ohne es zu sein. — Addirt man die $2^1/_2$ pCt. des Grundherrn zu den 10 pCt. des Pächters und dividirt die Summe durch 2, so erhält man diejenige Verzinsung, welche ein selbstwirthschaftender Grundbesitzer sich rechnen muß, in diesem Falle also $6^1/_4$ pCt. Sind Landgut und Capital groß genug, so mögen $2^1/_4$ pCt. für Haushalt und Leben genügen, und es bleiben 4 pCt. übrig als baare Rente. Ueber 4 pCt. hinaus kann also ein selbst wirthschaftender Gutsbesitzer jetzt nicht Hypotheken verzinsen, ohne sich Entbehrungen aufzuerlegen, — leider geschieht es meistens höher!

[1]) Es ist deshalb die Anlage großer Capitalien in Wald eine bequemere Form. Auch verzinst sich das zum Waldankauf angelegte Capital ebenso hoch als das in dem kahlen Grund und Boden, wenn dieser erst durch neue Mittel zum landwirthschaftlichen Betriebe vorbereitet werden soll. Latifundien passen oft besser mit der Forstcultur als der Agricultur.

[2]) In England und Schottland ist diese Forderung an das Pächter-Capital 12 bis 15 pCt.; siehe hierüber Stephens book of the farm, der „profit for maintenance“.

§ 323.

Man unterscheidet in der Regel noch das stehende Betriebscapital, avances primitives (Quesnay), von dem umlaufenden, avances annuelles, und begreift unter dem stehenden besonders das beständige Saaten- und Vieh-Inventarium, sowie die Instrumente, unter dem umlaufenden das jährliche Conto corrent in Arbeitslohn, wechselndem Mastviehstapel, künstlichem Dünger u. s. w. — So sinnreich es theoretisch sein mag, die einzelnen Objecte bald hierhin, bald dorthin zu registriren,

z. B. einen bisherigen Arbeitsochsen, der nun zur Mast aufgestellt wird, aus dem stehenden in das umlaufende Capital zu versetzen, — so zwecklos ist es praktisch. Im Landbau ist jedes Object umlaufend, — ein beständiger Stoffwechsel, es entsteht und vergeht; die Hauptform: das Product der Vegetation, im Lauf eines Jahres, — andere Formen im Lauf mehrerer Jahre. Deshalb erachte ich es für nutzlos, verschiedene Verzinsungen dieser Capitalien anzunehmen. Man sollte lieber von einer schnelleren oder langsameren Amortisation sprechen. Ein Centner Guano muß sich im Laufe des Jahres durch Ertrag amortisiren und 10 pCt. Zinsen dazu tragen, sonst soll man ihn nicht verwenden; ein Mastochse amortisirt sich durch Verkauf seiner selbst und Dungproduction, ein Pferd in zehn Jahren, innerhalb deren es durch Arbeit werthlos geworden ist, aber auch das Seinige gethan hat; ein Pflug, ein Ackerwagen in ähnlicher Weise. Ein Gebäude ist gewiß ein stehendes Capital und doch rechnet der Hausbesitzer sich Amortisation und erhöht die Miethe darauf hin, — so das Instrumental-Capital des Landwirthes, ohne welches sein umlaufendes auch keine Rente abwerfen würde.

[1]) Ueber die Höhe des erforderlichen Pächter-Capitales geben die Domainenpachtungen einen ungefähren Aufschluß. Mir vorliegende Zahlen sind beispielsweise folgende von einzelnen Pachtungen pro 1876 und 1877:

Sachsen 733 Hectare 48,000 Mark Pachtgelder-Minimum und 200,000 Mark nachweisbarer Vermögensbesitz des Pächters (Pächtercapital); ferner 597 Hectare 51,000 M. und 190,000 M.; ferner 484 Hect. 45,000 M. und 150,000 M.

Hessen-Cassel	188	Hect.	8,000 M.	72,000 M.	Capital,
Schlesien	180	„	13,000 „	60,000 „	„
Ostpreußen	448	„	15,000 „	100,000 „	„
Brandenburg	380	„	8,000 „	59,000 „	„

Ueberaus verschiedene Zahlen, vornehmlich von der Qualität des Bodens abhängig, der Intensität seiner Bewirthschaftung und der auf den Gütern zu betreibenden technischen Gewerbe.

[2]) Die prämiirte ferme Bonavis im département du nord umfaßte 556 Hectare, das Betriebscapital war 500,000 Francs, der Viehstandswerth 200,000 Francs. Für künstliche Dünger wurden jährlich 100,000 Francs ausgegeben. Eine Zuckerfabrik war auf dem Gute, 70 Pferde und 70 Ochsen zur Gespannarbeit.

§ 324.

Es liegt im Interesse des Grundherrn, seinen Besitz zu verbessern, so daß derselbe im Werthe steige, oder doch eine höhere Rente abwerfe. Er wird durch diese Neigung in die Lage kommen, mobiles Capital zur Melioration des immobilen anzuwenden. Mobiles Capital wirft aber in der Regel eine höhere Rente ab als immobiles, und daher wird eine solche Grundmelioration oft einem Verzichtleisten auf höhere augenblickliche Einnahme gleichkommen, und der Besitzer seinen Lohn in dem süßen Bewußtsein finden müssen, daß er für die Zukunft gesorgt habe. In dieser Weise für die Zukunft übersparen, können aber nur

reiche Leute, und daß eben auch viele Armen es versuchen, hat schon manches Elend über selbstwirthschaftende Grundbesitzer gebracht; aber es muß jeder die Erfahrung an sich selbst durchmachen, wenn es auch in dem Gleichniß von dem „Hinausführen des Thurmbaues" Luc. 14. 28 bereits sehr deutlich mit allen unangenehmen Folgen gelehrt worden ist. So lange ein Capital in dem „Betriebe" noch nothwendig ist, darf es der Regel nach nicht in die „Substanz" d. h. immobil angelegt werden. Ich sage, der Regel nach, denn es giebt Fälle, wo eine richtige Grundmelioration so erheblich ist (Mergelung, Drainage), daß sie das Capital schnell wiedergiebt, und außerdem später eine dauernd höhere Jahresrente von derselben Fläche abwirft. — Wo Grundherr und Pächter zwei Personen sind, regelt sich die Frage klarer. Der Pächter wünscht ein Gebäude, eine Entwässerung; der Grundherr wird gern das Capital dazu hergeben, wofern er es besitzt, wenn er sich in der Erhöhung der Pachtrente genügend belohnt findet, — der Pächter eine höhere Rente gern zahlen, wenn er zugleich dadurch für sich selbst einen mäßig höheren Gewinn erzielt, als völligere Ausnutzung seiner Arbeitskraft und Kenntnisse (Drainageanlage siehe § 99).

§ 325.

Adam Smith hat von einer rent of land gesprochen, und damit in seinem practischen Sinn die Pachtrente vor Augen gehabt, welche der Earl von seinem tenant bezieht. Man hat im Deutschen dieses Wort mit Landrente oder Grundrente übersetzt. Adam Smith's Begriff ist ein practischer, aber keineswegs philosophischer. — Ricardo hat einen philosophischen Begriff construirt, einer reinen Grundrente als freien Gabe der Natur. v. Thünen hat diesen Ricardo'schen Begriff adoptirt, aber es ist ihm schwer geworden, denn er sagt pg. 19 seines isolirten Staates bei dieser Erörterung „man muß die Kraft haben, zu vergessen, was man weiß, um eine Wahrheit, die mit den eigenen Irrthümern im Widerstreit ist, auffassen und in sich aufnehmen zu können". Mit seiner ganzen Treue und Gewissenhaftigkeit bleibt aber Thünen auf diesem, mit gerechtem inneren Widerstreben gewählten Standpunkt, und arbeitet im Sinne Ricardo's weiter, nachweisend, wie dessen „reine Grundrente" theils aus der Lage, theils aus der Güte des Bodens resultirt. Auch Rau und Roscher sprechen in diesem Sinne von „Grundrente", wenn auch öfters „Pachtrente" mit derselben zusammenwerfend. Carey aber macht Ernst, die Abstraction abzustreifen, er reducirt diesen idealen Grundwerth auf ein Capital, wie es schon mein Großvater (Leitfaden zur Gewerbslehre § 64) gethan.

Man bezeichnet zwei sehr verschiedene Dinge, nämlich „Verzinsung des in Grund und Boden angelegten Capitales“ und „Pachtgeld von einer bestimmten Quadratfläche Landes“, beides mit „Grundrente“. Man spricht von Ländern mit hoher Grundrente (Belgien, England), wo doch notorisch die Verzinsung des Grundcapitales am geringsten ist, und von Ländern mit niedriger Grundrente (Rußland, Ungarn), wo das Grundcapital sehr hohe Zinsen giebt. Aber in Belgien und England ist in der Rente per Hectare das reiche Pächtercapital includirt, welches mitarbeitet, und in Rußland arbeitet sehr wenig mobiles Capital mit. Ohne die Concurrenz der reichen Pächter würde der englische Lord nicht eine so hohe Rente von der Fläche beziehen! — Wer die Ufer des Rheines nicht nur mit dem Auge des Touristen betrachtet, sondern auch die Mühe des Weinbaues (Lorch) am steilen Hange erwägt, und sich die Frage vorlegt: beziehen die Winzer hohe Grundrente? oder vielleicht kaum einmal Grundrente, und nur Arbeitslohn ihres sehr emsigen Fleißes? der wird über die Antwort nicht lange im Zweifel sein. Der hohe Kaufpreis der Weinberge am Rhein, bis zu 3000 Thalern per Morgen, beweiset zur Genüge, daß die Verzinsung des Grundcapitales nur eine überaus geringe sein kann (vielleicht $1^1/_2$ pCt.), und daß die vermeintliche Grundrente fast nur Arbeitsrente ist, allerdings verwandt auf ein geeignetes Object. Man ist aber zufrieden mit solch niedriger Anlage seines Capitales, weil der Wunsch, Weinbergsbesitzer zu sein, und seine Arbeitskraft darin zu verwenden, in jenen Gegenden traditionell und groß ist; auch die Kunst des Weinbauers das Minus der Grundrente reichlich überträgt. Wenn man Pachtpreis und Zins des Grundcapitales sagte, und das Wort „Grundrente“ wissenschaftlich ganz verbannte, so würde die Sache völlig klar liegen, und auch die Grundsteuer im richtigen Lichte erscheinen lassen.

Was Grundsteuer ist, wird selbst in dem Gesetz über die Neuregulirung derselben nicht definirt. Viel Controversen sind über die Natur dieser Steuer aufgetreten. Ob sie Capitalsteuer ist, ob Rentensteuer? Vom landwirthschaftlichen Gesichtspunkt aus angesehen, ist die jährliche Grundsteuer gleich dem Zins eines zur ersten Stelle, oder vielmehr vor erster Stelle eingetragenen Capitales. Um den Betrag dieses Capitales ist der Werth des Gutes für den Besitzer geringer, und sein Kaufpreis niedriger. Ein Landgut, welches ohne Grundsteuer 100,000 Thaler werth wäre, wird bei einer jährlichen Steuer von 200 Thlrn. nur 96,000 Thlr. werth sein. Ob diese Steuer mäßig aufgelegt ist, oder sehr hoch, thut nichts zur Alterirung ihrer Natur, und daß sie bemessen wird nach einem „Reinertrag vom Grund und Boden“ beweiset nichts dafür, daß sie eine

Ertragssteuer sei. Wenn ein Grundstück mit hoher Capitalsverwendung meliorirt und in eine höhere Klasse gehoben wird, so wird ihm unbarmherzig die höhere Steuer aufgelegt, unbekümmert, wie der Ertrag hat errungen werden müssen. In der ungarischen Pußta werden viele Tausende von Morgen blos deshalb nicht cultivirt, weil sich der Besitzer vor der Grundsteuer fürchtet, — sie scheiden also aus der Cultur aus, um einer verhältnißmäßig geringen Einnahme für den Fiscus. Wenn die Grundsteuer erhöht wird, so ist dies gleichbedeutend mit einer Eintragung eines neuen Capitales zu erster Stelle vor allen Hypothekengläubigern, — eine Verminderung des Capitalwerthes vom Landgut. Wo der Besitzer das Gut schuldenfrei innehat, zahlt er dann wenigstens nur von seinem wirklichen Vermögen, — wo er aber Hypothekenschulden eingetragen hat, muß er auch für den Antheil seiner Gläubiger am Gut mitbezahlen. Wenn ein Landwirth ein Gut von 100,000 Thalern Werth besitzt, und 80,000 Thaler Schulden darauf, wie dies bei Erbtheilungen wohl vorkommen kann, dann rauben ihm 200 Thlr. Grundsteuer den fünften Theil seines Vermögens.

Soll die Grundsteuer für ablösbar erklärt werden? oder in eine Vermögenssteuer umgewandelt werden? Als Landwirth sage ich: nimmermehr. Denn wie lange würde es währen, daß die Grundsteuer wieder auferlegt würde? Das hat die Geschichte aller Zeiten bewiesen, kein Staat hat längere Zeit ohne Grundsteuer existirt. Ein so herrliches, greifbares, unentfliehbares Object für die Besteuerung kann sich der Finanzmann nicht aus der Hand winden lassen. Als Factum lasse man die Grundsteuer stehen, aber man versuche nicht, sie wissenschaftlich als „mäßige Quote der reinen Grundrente" zu motiviren, sonst — möchte sie bei scharfer Prüfung öfters gleich Null werden.

§ 326.

Wie für Handel und Gewerbthätigkeit, so ist auch für die Landwirthschaft ein wohlgeordnetes Creditwesen Grundbedingung zur Entwickelung und Blüthe. Die im Mittelalter übliche Erlangung von Geld durch Hingabe des Landgutes als Faustpfand kann eher als ein Ruin des Landbaues angesehen werden als eine Förderung, zumal solches Geld selten dem Grund und Boden zu Gute kam. Erst mit der Hypothek nach ihrem modernen Begriff beginnt ein wirkliches landwirthschaftliches Creditwesen. Jedoch ist auch hierbei der Grundbegriff der Hypothek in erster Linie festzuhalten als eines Institutes, um „Capitalien sicher anzulegen", nicht etwa, wie viele Landwirthe gerne argumentiren, „die Hypothek sei dazu da, um dem Landwirth Capital zuzuführen, und letzteres sei mit

allen Mitteln zu erleichtern". Wenn die Sicherheit unzweifelhaft und die Wiedererlangung möglich ist, so wird die Hypothek auf ein Landgut stets gesucht bleiben. Hat sich doch die Unbeholfenheit des früheren Hypothekenwesens in der neueren Zeit wesentlich gemindert, ohne die Sicherheit der angelegten Capitalien zu gefährden, und mit dem Anwachsen des flüssigen Capitals in einer arbeitenden Nation muß naturgemäß das Bedürfniß wachsen, Grund und Boden als Unterpfand zu erwählen und dadurch diesen selbst aus seiner Schwerbeweglichkeit zu befreien.

Der Hochpunkt des Hypothekenwesens aber ist unstreitig erreicht durch die landschaftlichen oder ritterschaftlichen Verbände in den Pfandbriefs-Instituten. Es ist kaum eine Sicherheit fester begründet zu denken, als durch dieses Einstehen der gesammten Provinz für jedes einzelne Gut, Princip der Gegenseitigkeit! Sollte die Vereinigung der Provinzialverbände, wie es in Preußen bereits begonnen, weitere Dimensionen annehmen, so würde dadurch ein Papier geschaffen, welches als Anlageobject unerreicht dastehen würde, — eine National-Sparkasse ungeahnter Ausdehnung.

Freilich täusche man sich nicht. Dem Betriebe der Landwirthschaft selbst kommen diese Gelder, welche in Pfandbriefen angelegt sind, nicht mehr zu Gute. Sie sind eben deponirt und als Forderungen an Grund und Boden im Besitz von Capitalisten. Um ihren Betrag sind den gegenwärtigen Besitzern die Güter weniger werth. — Ein Landbau, welcher mit hypothekarischen Anleihen erst betrieben werden soll, ist heut zu Tage in den meisten Fällen dürftig und der schuldende Landwirth selbst beklagenswerth. Die besten Plätze sind besetzt und die geringeren nur mit höheren Opfern zu vergeben. Für den Erwerb von Grundeigenthum, dessen Vererbung, Sicherheit des Besitzes, Entfaltung der landwirthschaftlichen Intelligenz auf einer größeren Bodenfläche sind unkündbare, amortisirbare Hypotheken Lebenselement: zum schwunghaften Betriebe aber gehören noch besondere Capitalien. Ob nun Hypothekenbanken nach ihrer gegenwärtigen Einrichtung diesem letzteren Zweck — das Pächter-Capital zu mehren — dienen können? Ich bezweifle es. Die Betriebsmittel fallen heut nicht mehr in die Sphäre des Realcredits, sondern sie müssen in der Hand des Unternehmers als eigener Besitz vorhanden sein, höchstens auf kürzere Zeit durch Personalcredit (kaufmännisches Conto corrent) beschafft werden. Die vorgeschlagenen Mobiliarcreditbanken für Landwirthe sind noch im Entstehen und vereinzelt, — das Mobile kann eben zu leicht dem Gläubiger entzogen werden und es bleiben dann doch nur die allgemeinen Grundlagen von Treu und Glauben und persönlicher Tüchtigkeit als Garantie!

Nach der amtlichen Statistik bestanden im Jahre 1874 in Preußen 30 Grundcredit-Institute, davon 16 auf Gegenseitigkeit, 3 Staats- oder mit Staatsgarantie versehene Institute, 11 Actien-Institute. Ins Gesammt cursirten bei denselben für 445 Millionen Thaler Hypotheken-Obligationen.

§ 327.

Das landwirthschaftliche Versicherungswesen hat in der neueren Zeit sehr an Ausdehnung gewonnen, weniger für das immobile, als für das mobile Capital. Man muß volkswirthschaftlich die Prämie unter die Ausgabe des Gewerbes stellen, zumal wenn die Societät eine Actiengesellschaft ist. Aber es ist eine Ausgabe segensreicher Natur, und die sich mehrende Neigung zur Versicherung ist als ein großer Fortschritt und Nutzen für die Erhaltung des landwirthschaftlichen Capitales zu bezeichnen, so auch alle Bestrebungen dafür, so egoistisch sie in der Form der Humanität einhergehen, als volkswirthschaftlich nutzenbringend. Große Complexe versichern sich selbst, aber die kleinen Güter heranzuziehen, ist so recht die Aufgabe der rührigen Gegenwart.

Ich will hier nicht auf die allezeit brennende Frage der Actien- und Gegenseitigkeits-Gesellschaften eingehen, nur insofern mich aussprechen, als ich dem Gegenseitigkeitsprincip als auf der tiefern ethischen Grundlage des „Schutz- und Trutzbündnisses" ohne Gewinn beruhend, den Vorzug gebe. All unsere Versicherung soll ein christliches Motiv der gegenseitigen Hülfe in unverschuldeter Noth zum Ausgangspunkt haben.

Wenn Actiengesellschaften in der Regel sparsamer arbeiten, so können sie darin vielleicht den Gegenseitigkeits-Gesellschaften zum Vorbild dienen, — weniger vielleicht in der billigen Rücksichtnahme auf den Verunglückten, soweit eine solche außerhalb des Wortlautes der Paragraphen zu erwarten; das Directorium hat eben für den Nutzen der Actionäre zu sorgen, und ist darin gebunden. Wenn aber Gruppen von Gegenseitigkeitsverbänden, ähnlich wie in den landwirthschaftlichen Creditvereinen, zusammentreten, und nun als haftbare Corporation den Capitalisten gegenüber eintreten, so müßte dies vielleicht eine gedeihliche und allen Theilen zusagende Entwickelung des Versicherungswesens anbahnen! Jedenfalls ist für jetzt das Nebeneinanderbestehen verschiedener Formen von Societäten erwünscht und nothwendig.

Die Versicherung gegen Verheerungen durch Wasser, die Deichverbände sind ein charakteristisches Beispiel einer Genossenschaft und einer Versicherungsgesellschaft auf Gegenseitigkeit. Freilich leiden sie auch unter der Localisirung solcher Vereinigungen. Wenn ein Unglück in

größerem Maßstabe eintritt, welchem menschliche Macht nicht vorbeugen konnte, dann leidet die ganze Corporation in so hohem Grade, daß sie dadurch leistungsunfähig werden kann. Für solche Verbände muß der Staat, oder der sicherer gelegene Theil der Provinz alsdann eintreten, und es hat seine großen Gefahren, die Regierungseinheiten, welche historisch zusammen gehören, und sich aus natürlichen Ursachen herausgebildet haben, zu verkleinern, oder umzulegen (Poldern in Holland, an der Elbe, Weichsel! Verheerungen des Jahres 1876 und 1877!).

§ 328.

Die landwirthschaftliche Immobiliar- (Gebäude-) Versicherung fällt mit der städtischen zusammen, nur daß die Bauart der Häuser auf dem Lande durchschnittlich feuergefährlicher ist, und die Gefahr durch die aufbewahrten, leicht brennbaren Producte noch gemehrt wird. Wiederum aber schützt die isolirte Lage oft ländliche Gehöfte vor benachbarter Feuersgefahr, wo in der Stadt trotz besseren Löschwesens dem Brande kein Einhalt gethan werden kann. So compensirt sich Risico und Sicherheit in mannigfacher Weise, und die Eintheilung der Gebäude bezüglich der Feuersgefahr nach Bauart, Lage und Gebrauch, in verschiedene Klassen, mit stufenweise bemessenem Beitrag hat die Immobiliar-Versicherung zu einem ruhigen und weit regelmäßigerem Geschäft gemacht, als es die Mobiliar-Versicherung je werden kann.

§ 329.

Die landwirthschaftliche Mobiliarversicherung erstreckt sich auf Versicherung alles beweglichen Capitals gegen Feuersgefahr, der Feldfrüchte gegen Hagel, und des Viehes gegen Seuchen. Ueber die gegenwärtige Lage dieser Angelegenheit verweise ich auf die Verhandlungen des Deutschen Landwirthschaftsrathes.

Die Brandversicherung ist die verbreitetste und die am meisten geregelte landwirthschaftliche Assecuranz. Die Bedürfnisse der Landwirthschaft weichen in einigen Punkten von den allgemeinen Usancen ab, und ist diese abweichende Stellung auch bereits von einer Anzahl Actiengesellschaften anerkannt. So insbesondere muß der Landwirth verlangen: daß Vieh, Inventarium und Vorräthe nicht bloß an ihren gewöhnlichen Aufbewahrungsorten, sondern an jedem Ort und auch im Freien als versichert gelten, daß Miethen schon vor ihrem Aufrichten versichert werden können, daß überhaupt bei dem sehr wechselnden Naturalienbestand eines Landgutes eine summarische Versicherung möglich sei. Gegenseitigkeitsgesellschaften haben vielfach diese und ähnliche Einrichtungen, — warum sollten

nicht auch die Actiengesellschaften in ihrem eigenen Interesse darauf eingehen? So auch der Ausschluß des Rechtsweges, und die entgültige Entscheidung von Streitsachen durch Obmänner.

Die beste Versicherung gegen Feuersgefahr ist ein gutes Löschwesen. Je mehr die beiden Seiten der Versicherung, die Assecuranz und das Löschwesen, in eine Hand gelegt werden können, wie z. B. in großen Städten die Wasserleitung dazu benutzt wird, desto billiger und segensreicher kann dieses Zusammenwirken sein. Auf dem Lande ist freilich in dieser Beziehung durch Entfernung der Ortschaften und schlechte Wege eine weit schwierigere Aufgabe zu bewältigen, aber selbst in großen Bauergemeinden, wo Spritzen und Hände und Gespanne genügend vorhanden sind, ist die Leitung oft eine so vielköpfige, daß aus der vielen Hülfe Nachtheil entsteht; eine gut organisirte, militärisch und turnerisch geschulte jüngere Feuerwehr würde unvergleichlich mehr leisten. Oft ist durch einen geschickten muthigen Kletterer ein Strohgebäude zu retten, und mit ihm ein ganzes Gehöft! Prämien nicht bloß für die Spritzen und Wasserwagen, sondern auch für Muth, Entschlossenheit und Leistung Einzelner!

§ 330.

Während ein Feuerschaden auch durch menschliche Verschuldung entstehen kann, so ist dieser Entstehungsgrund beim Hagelschlag ausgeschlossen, und insofern die Versichernng eine weit klarere. Nichts desto weniger prosperirt die Hagelversicherung ungleich schwächer. Am einfachsten schien es, große Provinzial- oder Landesverbände zu bilden, denn bei solchen würde sich der Schaden am unmerklichsten repartiren. Schon aber größere Gutscomplexe, besonders wenn sie zerstreut liegen, werden selten in ihrem Gesammtareal vom Hagel heimgesucht, „versichern sich also selbst", — und wer, außer einem allgemeinen Gesetz, will die Besitzer zwingen, einem Verbande beizutreten, wie etwa bei einer Landesfeuersocietät? Es kann dies also nur auf dem Wege freiwilliger Einigung geschehen, und leider sind gerade die kleinen Besitzer, deren Wohl und Wehe von einem Hagelschlag abhängen kann, in den meisten Gegenden so überaus schwer zur Versicherung zu bewegen.

Mehr noch als bei Brandschäden ist gegen Hagelschlag eine Rückversicherung mit anderen Gesellschaften zu empfehlen, und vermögen dadurch geographisch gleichartige Kreise sich eine sehr billige Assecuranz zu schaffen (Oderbruch). Die meteorologische Statistik hat in dem letzten Jahrzehnt eine weit größere Klarheit in die Zonen des Hagelschlages gebracht. Hiernach, und nach eigenen practische Erfahrungen haben die

Gesellschaften auch ihre Prämien gemäß der Gefahr und deren Wahrscheinlichkeit regeln können. Viele (Gebirgs-) Güter sind dadurch ins schwarze Register gekommen, und müssen mehr zahlen, während andere Districte allmählig erleichtert werden; Einrichtungen, welche jedenfalls nur zu billigen sind.

Schwierig bleibt stets die schleunige Erledigung der Taxation bei räumlich ausgedehnten Unwettern, und die Feststellung des Schadens selbst, als Quote vom Ertrag, oder auch summarisch. Eine größere Anzahl practisch geübter, Vertrauen genießender Sachverständiger unter den Landwirthen selbst zur Hand zu haben, ist hierbei eine vornehmliche Aufgabe der Gesellschaft.

§ 331.

Am langsamsten gedeihen die Viehversicherungen. Abgesehen von den in einzelnen Ländern bestehenden, sehr wohlthätigen Kuhgilden (Hannover, Baden, Schleswig-Holstein, Mecklenburg, cow clubs in Schottland) haben die verschiedentlich aufgetauchten Viehversicherungs-Gesellschaften mit wenigen rühmlichen Ausnahmen (Cassel, Dresden, Berlin) eine kurze Dauer gehabt. Und doch wäre es von großem Segen, das kostbare landwirthschaftliche Viehcapital gegen Verluste durch Krankheit sicher zu stellen. Gegen Epizootien, wie Rinderpest, Lungenseuche vermögen staatliche oder provinzielle Maßregeln, Expropriationen, sowohl prävenirend als durch Schadloshaltung des Einzelnen, ihre Aufgabe zu lösen, — es sind dies aber immer noch keine eigentlichen Versicherungen. — Gewöhnlich wird der Landwirth durch die endlosen Fragebogen abgeschreckt, welche er bei einer beabsichtigten Viehversicherung zugesandt bekommt. Ein gewissenhafter Mann sagt sich beim ersten Ueberblick, daß er bei allem guten Willen nicht im Stande sei, falls die Gesellschaft nicht wohlmeinend auf Einzelnes verzichtet, alle Forderungen zu erfüllen. Der Versichernde will aber nicht von der Gnade der Gesellschaft abhängen, und wiederum darf auch die Gesellschaft um ihres eigenen Bestandes willen den Spielraum nicht zu weit stellen. So bleibt Vieles hierbei noch der Zukunft überlassen. — Auch in sanitärer Beziehung können Viehversicherungen viel Segen bringen, z. B. bei Versicherung und voller Entschädigung der Schweine gegen Finnen und Trichinen, wie dieselbe stellenweis schon existirt (Cassel). Die in Vorbereitung begriffene deutsche Viehseuchen-Gesetzgebung ändert vielleicht binnen Kurzem die Sachlage. Wichtig scheint mir das Vorgehen der russischen Staatsregierung, welche vom Jahre 1877 ab eine Landes-Viehversicherung gegen eine geringe obligatorische Prämie (Steuer) einrichtet, und vollen Ersatz des gefallenen Thieres leistet.

Arbeit.

§ 332.

Die mechanische Arbeit in der Landwirthschaft wird theils durch Menschenhand verrichtet, theils mit Hülfe von Gespannvieh, theils durch Benutzung von Naturkräften (Dampf, Wind, Wasser). Die Leitung der mechanischen Verrichtungen durch den Wirthschaftsdirigenten ist ebenfalls eine „Arbeit", welche wir in der Betrachtung aber zweckmäßiger absondern als „Direction"; denn die Persönlichkeit des Dirigenten hat in der Regel außer dieser Arbeitsleitung noch die ebenso schwierigen Geldfragen und die der Wirthschaftsorganisation unter sich. Nicht also weil ich die Denk-Arbeit als etwas ihrem Grunde nach verschiedenes betrachte, sondern nur um der Zweckmäßigkeit willen bespreche ich die Direction in einem besondern Abschnitt.

Der Begriff der Arbeit ist aus einem philosophischen und abstract nationalöconomischen jetzt zu einem naturwissenschaftlichen geworden. Seitdem die Gleichberechtigung aller Menschen als „Brüder" auch in der Gesetzgebung anerkannt ist, kann man nicht mehr von „arbeitenden" und „nicht arbeitenden" Klassen sprechen. Arbeitende und nicht arbeitende Menschen wird es stets geben, aber diese sind durch alle Stände zerstreut. Der sogenannte „Arbeiter", welcher das Recht hat, Lohn zu fordern, Fürsorge für sein Wohl aller Orten beansprucht, und seinen blauen Montag trotz der „Noth der arbeitenden Klassen" verlangt — wird selbst von den Humanisten jetzt etwas mit Mißtrauen betrachtet, und von der social-demokratischen Presse getadelt. — Körperliche und geistige Arbeit sind zwar in einzelnen Aeußerungen, wie das Drehen einer Kurbel und Entwerfen eines Unterrichtsplanes sehr verschieden, oft aber gehen sie sehr in einander über und sind völlig gleichzeitig (ein Parlamentsredner, Operateur). Selbst die scheinbar mechanischesten Arbeiten im Landbau verlangen Uebung und Nachdenken. — Die Leistung an der Kurbel, im Lasttragen kann man genau nach Meterkilogramm messen, die am Spaten nicht so genau, die feineren Culturarbeiten durchaus nicht; der Pflüger im Rodeland hat sich körperlich und geistig mehr anzustrengen, als der im ebenen cultivirten Fruchtwechselschlage. Körperliche Arbeit consumirt Stoffe, freilich nicht so viel mehr gegenüber dem ruhenden Organismus, als man früher glaubte. Der Fleischumsatz ist nach Voit's und Pettenkofer's Versuchen bei dem arbeitenden und ruhenden Manne fast gleich (567 und 568 Gramm); der Fettverbrauch aber bei dem arbeitenden 320 Gramm, bei dem ruhenden nur 219 Gramm, zusammenhängend mit der bedeutenderen Kohlensäureausathmung 1209 gegenüber 928 Gramm. Aber auch geistige

Arbeit consumirt Stoffe, nur nicht in einer der Gesundheit so zuträglichen Weise als mäßige Körperarbeit, und kann daher als die aufreibendere von beiden gelten. Gemüthsbewegung, Sorge, Kummer sind die schwersten geistigen Arbeiten, weit schwerer als Denken, deshalb zehren sie um so mehr am Organismus. Ein Tagelöhner welcher neben seiner Arbeit noch Gram und Sorge hat, verkommt bald, — aber fast noch schneller ein Denkarbeiter in ebensolcher Lage. — Man kann mechanische Arbeit concentrirt verrichten: Die Leistung von einem Kilogramm in einer Secunde ein Meter gehoben, verlangt 12 Secunden, um den Effect einer Mannsarbeit hervorzubringen; sie kann auch in einer Secunde geleistet werden, wenn der Mann 12 Kilogramm darin ein Meter hoch hebt. Zeit, Weg und Last geben das Maß der mechanischen Arbeit. Auch in der chemischen Action kann Zeit durch Stoff ersetzt werden, z. B. bei Erwärmungen, bei Umwandlung von Stärke in Dextrin durch viel oder wenig Schwefelsäure. So ist die Zeit ein materieller Begriff geworden. Ohne Dinge keine Zeit, — vor der Schöpfung war keine Zeit. — Die sinnliche Vorstellung, Empfindung, Reaction dagegen, das Denken selbst bedürfen der Zeit, und mit ihr Athmung, Stoffumsatz. Auch die Denkarbeit, die Gemüthsempfindung kann concentrirter und allmähliger vor sich gehen. Bei zu starker Concentration wird der Organismus erschüttert, oft bedenklich. So ist auch hier ein mittleres mit der Materie zusammenhängendes Maß vorgezeichnet. — Wir kommen auch in der Lohnfrage weiter, wenn wir die menschliche Arbeit mehr naturwissenschaftlich betrachten, als philosophisch. Die Denkarbeit verlangt eine längere Vorbildung, als die mechanische; schon die erste Erziehung ist kostbarer, später gehen Jahre darauf hin, ehe der Gedankenarbeiter zum Lohn seiner Arbeit kommt, der mechanische Arbeiter tritt um so früher in den Genuß seiner Leistung, je kunstloser seine Verrichtung ist. Das Material zur Denkarbeit ist kostbarer als das zur mechanischen, die Capitalsanlage also auch darin bedeutender. Der mechanische Arbeiter lebt in der Regel opulenter, oft unmäßiger als der Denkarbeiter; ihm schadet der Alcohol nicht, während er dem Denker sein Handwerkszeug raubt; daher erträgt der Denkarbeiter weit leichter Entbehrungen als der mechanische, und begnügt sich mit einem geringeren Lohn.

§ 333.

Die Ansiedelung von Tagelöhner-Familien in gutsherrlichen Wohnungen ist für größere Güter die ersprießlichste Beschaffung landwirthschaftlicher Arbeitskräfte. Es ist dabei nicht ausgeschlossen, daß noch für einzelne Functionen unverheirathete Knechte und Mägde gehalten und für besondere arbeitsdrängende Zeiten noch anderweite Lohnarbeiter hin-

zugezogen werden. Aber ein fester Stamm mindestens auf ein Jahr contrahirter Arbeiterfamilien, eine Anzahl eigens für dieselben gebauter Wohnungen mit dem erforderlichen Gartenland geben der Wirthschaft eine Ruhe und Sicherheit, wie sie sonst schwer oder gar nicht zu erreichen ist. Auch hat sich herausgestellt, daß trotz der Freizügigkeit die angestammten Tagelöhnerfamilien gern am Ort bleiben, auch die jüngeren Glieder gern hinzuziehen, wofern nur ein gerechter Herr das Scepter führt, und nicht unerfahrene oder untreue Beamte in seiner Abwesenheit böses Blut machen, sei es durch Härte oder auch durch eigenmächtige Concessionen.

§ 334.

In Baarlöhnung kann der Landwirth mit dem Industriellen nicht concurriren, wohl aber hat er dadurch ein Uebergewicht, daß er im Stande ist, Nahrungsmittel an Lohnes Statt zu geben, sei es nun, daß er eine Fläche Acker- oder Gartenlandes der Tagelöhnerfamilie einräumt, sei es, daß er Kartoffeln und Korndeputate oder Quoten des gedroschenen Getreides für Geld substituirt, oder auch eine gewisse Viehhaltung, Kuh, Ziege, Schweine, Federvieh mit genügender Futterzuweisung einräumt. Diese Naturalienlöhnung hat insbesondere noch den Vortheil, daß der Tagelöhner an den Jahreslauf gebunden ist und nicht ohne Grund striken wird, wenigstens nicht vor der Erndte, — denn daß ein Herr einem Tagelöhner kündigt, gehört wohl in der gegenwärtigen Zeit zu den Seltenheiten und muß sehr dringende Gründe haben. — Wenn außer Wohnung und Naturalien noch vielleicht Brennmaterial oder doch die Anfuhr desselben, Verhaltung des Arztes und der Medicamente hinzutreten, so gewinnt die Stellung der Tagelöhner dadurch eine große Sicherheit und Behaglichkeit, welche er in der Stadt vergeblich bei gleichem Arbeitsverdienst suchen wird. Siehe hierüber meine Aufsätze: über die „Stellung der Tagelöhner", Annalen der Landwirthschaft 1865, und über „ländliche Arbeiterwohnungen" in den „deutschen Zeit- und Streitfragen" 1873, wo ich auch Baupläne skizzirt habe.

Es ist in der Regel zweckdienlicher, den Tagelöhner in gewisser Grenze an dem Segen oder der Mißerndte des Jahres Theil nehmen zu lassen, als ihm Jahr aus Jahr ein dasselbe Deputat zu verabfolgen. — In Folge dessen geben manche Landwirthe den Arbeitern Ackerland, welches diese sich mit Kartoffeln, Korn, Lein u. dgl. bestellen; freilich aber müssen sie ihnen auch Zeit gewähren, es zu bestellen und nicht alle Privatarbeit der Tagelöhner auf den Sonntag verlegen. Der Arbeiter oder

vielmehr seine Frau und Kinder sind weit fleißiger, wenn sie für ihren eigenen Haushalt arbeiten, und schaffen durch Sorgsamkeit sowohl als Geschwindigkeit mehr für ihren eigenen Bedarf, als der Herr es könnte. So beim Raff- und Leseholz, der Bestellung des Gartenlandes, der Grasnutzung an Wegen, Rainen und dgl. Solche kleinen Nutzungen kommen auf umfangreichen Gütern öfters um, während sie doch dem Arbeiter wesentlich dienen können. — Das Dreschen um eine Quote ist beim Flegeldrusch allgemein, beim Maschinendrusch weniger, aber doch, wenn es sein kann, möglichst festzuhalten. — Als eine sehr wohlthätige Einrichtung haben sich vieler Orten die „Tagelöhner-Hülfskassen" bewährt. Jeder Arbeiter giebt wöchentlich eine Kleinigkeit, und seien es 10 Pfennige, in eine solche Kasse, der Herr giebt seinen Beitrag ebenfalls, in größerem Werthe, die Kasse wird durch einen selbst gewählten Ausschuß von den Arbeitern verwaltet, Ueberschüsse in der Kreissparkasse angelegt. In Fällen von Krankheit des Familienhauptes, der Frau treten dann Unterstützungen ein, welche über die schlimmste Noth hinweghelfen; bei Todesfällen wird der Sarg und die Begräbnißkosten bezahlt und dgl. Es sind dann diese Hülfen nicht Almosen und nicht Vorschüsse, welche beide fast gleich verwerflich sind, sondern berechtigte Unterstützungen, und geben dem Arbeiter ein Gefühl der Gemüthsruhe in trüber Zeit.

§ 335.

Wo derartige Einrichtungen für die Gutsarbeiter vorhanden und üblich sind, da erscheint der Baarlohn, welcher außerdem in Geld gezahlt wird, geringer gegenüber anderen Gegenden, welche nur die Baarlöhnung haben. Man darf sich deshalb nicht durch kurze statistische Zahlen täuschen lassen und von vorn herein an der Hand derselben auf hohen oder geringen Arbeitsverdienst ländlicher Arbeiter schließen. Daher auch sind Zusammenstellungen wie „die Lage der ländlichen Arbeiter im Deutschen Reich von Dr. Frhr. v. d. Goltz" sehr werthvoll, insofern sie die Sachlage vollständig klar legen. — Für die vergleichende Statistik von Landbau, Industrie, Bergbau bedürfen wir freilich eines gemeinsamen Reductionsfactors, also entweder Geld oder Korn; und zwar möchte sich trotz seiner Veränderlichkeit das Geld doch besser eignen, denn es ist Korn nicht mehr so vorwiegend Nahrungsmittel, wie es in früheren Zeiten beim Arbeiterstand war, sondern es treten Fleisch, Fett, Käse mehr in den Vordergrund; auch ist die Nahrung jetzt ein kleinerer Theil des gesammten Lebensbedarfs als früher, die Ansprüche an Obdach, Kleidung, geistige Pflege und leider auch geistige Getränke beanspruchen eine größere Quote des Jahreseinkommens. Für große Zeitperioden will

ich freilich dem Korn als Maßstab die bessere Brauchbarkeit nicht absprechen.

Nach obiger Zusammenstellung beträgt das Einnahmebudget einer grundbesitzenden Tagelöhner-Familie (Haus, Kuh, ein Hectar Landes) aus Dirmstein in der Pfalz, mit drei Kindern, von denen das älteste schon mit verdient: An Tagelohn des Mannes 126 Thlr., der Frau und der Kinder 97 Thlr., in Summe 223 Thlr. Die Einkommen aus Naturalien (Wohnungsnutzung, 1800 Liter Milch, Schwein, Korn, Kartoffeln, Rüben,) in Summe 247,5 Thlr. Sonach das ganze Jahreseinkommen 470,5 Thlr. Hiervon wird einiges an Milch und Getreide wieder verkauft.

Der Lohn und die Beköstigung eines Dienstknechtes in Mecklenburg stellt sich auf 45 + 98 Thlr., mit Nebenausgaben im Ganzen auf 156 Thlr.

Die Jahreseinkommen contractlich gebundener Tagelöhner stellen sich beispielsweise für eine Gutstagelöhner-Familie im Kreis Wehlau in Ostpreußen an Geldlohn durchschnittlich 80 Thlr., Naturallohn 230 Thlr., in Summa 310 Thlr.; — im Kreise Schwetz in Westpreußen auf resp. 77,84, 150,78, in Summa 228,78 Thlr.; im Kreise Demmin in Pommern auf 50 und 202, zusammen 252 Thlr.; im Kreise Friedeberg in Brandenburg auf 144,5 und 193,6 zusammen 338,1 Thlr.; in Mecklenburg auf 75 und 215, zusammen 290 Thlr.; im Kreise Stomarn in Schleswig-Holstein auf 96 und 139,5, zusammen 235,5 Thlr. Im Ganzen normiren sich die Jahreseinkommen in Norddeutschland für contractlich gebundene Arbeiter auf 221,4 Thlr., für grundbesitzende auf 209,4 Thlr., für freie Arbeiter ohne Grundbesitz 187,7 Thlr.; — in Süddeutschland für grundbesitzende Arbeiter auf 260,6 Thlr., für freie Arbeiter ohne Grundbesitz 203,8 Thlr.

Als Beispiel eines Ausgabebudgets diene das einer ländlichen Arbeiter-Familie im Kreis Gerdauen (Königsberg). I. Nahrung: Getreide 60 Thlr., Kartoffeln 24 Thlr., Schwein 33 Thlr., Milch 22 Thlr. Varia 22 Thlr., im Ganzen 161 Thlr. 5 Sgr. II. Kleidung: Schuhwerk 12 Thlr. 10 Sgr., Material und Arbeit zum Spinnen, Stricken und Weben 27 Thlr. 20 Sgr., im Gangen 40 Thlr. III. Wohnung 20 Thlr. IV. Heizung 14 Thlr., Petroleum 1 Thlr. 5 Sgr., im Ganzen 15 Thlr. 5 Sgr. V. Sonstige Haushaltungsbedürfnisse 16 Thlr. 3 Sgr. VI. Lohn dem Scharwerker 20 Thlr. Abgaben an Staat, Kirche, Schule 3 Thlr., zusammen 23 Thlr. Alle Posten von I — V. 275 Thlr. 13 Sgr. Die Familie besteht aus Mann, Frau, Scharwerker und 2—3 Kindern.

Stellung der Tagelöhner auf Antheil vom Gutsertrage lebhaft

empfohlen von Dr. W. Hamm „Wesen und Ziele", auch Wölbling in den landwirthschaftlichen Jahrbüchern 1876. — Es gehört ein Gutsherr zu solcher Arbeiterhaltung, welcher das Ganze durch seine Persönlichkeit trägt.

Nach Laspeyres (Zeitschrift für die gesammte Staatswissenschaft 1876) verwenden auf dem Lande wohnende belgische Arbeiter für Nahrung 66,5 pCt. ihres Gesammteinkommens, für Kleidung 12,7 pCt., Wohnung 8,2 pCt., Heizung und Beleuchtung 5,6, Verschiedenes 7 pCt. Dagegen der mäßigere und an mannigfachere Bedürfnisse gewöhnte französische Arbeiter nur 55,53 pCt. für Nahrung, dagegen 15,06 für Kleidung, 17,31 für Verschiedenes, 7,61 Wohnung und 4,9 für Heizung und Beleuchtung.

§ 336.

In dicht bevölkerten Gegenden ist die Ansiedelung fester Arbeiter-Familien nicht so wesentlich wie in dünner bevölkerten. Wohl aber bildet sich da ein ähnliches Verhältniß mit solchen Arbeitern, welche ein Haus und etwas Acker zu eigen besitzen, aber des letzteren doch nicht genug, um davon zu leben. Finden dieselben eine ihnen zusagende Beschäftigung in einer größeren Landwirthschaft für sich, Weib und Kinder, so gestaltet sich oftmals daraus ein ähnlicher patriarchalischer Verkehr, oft auf Generationen hinaus wie bei Tagelöhnern im eigenen Gedinge (Rheinhessen, Pfalz). Solche *freien Arbeiter* pflegen sehr tüchtig zu sein; sie vereinen die Solidität und Sparsamkeit des Besitzers mit dem Interesse für den „Brodherrn", sind geübt und verständig in allen vorkommenden landwirthschaftlichen Arbeiten, auch denen der Kleincultur (Handelsgewächse).

Wanderarbeiter (Schnitter), welche zur Heu- oder Getreideerndte gewöhnlich gegen hohen Lohn oder Antheil herbeigezogen werden, zeichnen sich meistens durch eine große Disciplin und Befolgung strenger Regeln innerhalb ihrer Corporation aus, sind zuverlässig und mäßig, aber es giebt manche Mißstimmung zwischen ihnen und den stehenden Gutsarbeitern. Mit der Cultur hört auch das Wandern mehr und mehr auf, besonders haben die Mähemaschinen in dieser Beziehung eine große Umwälzung hervorgerufen.

Mancher Orten ist es Sitte, daß Pächter oder Besitzer für den Sommer eine Anzahl junger Bursche und Mägde in Arbeit und gleichzeitige *Beköstigung* auf den Hof nehmen und sie mit dem Spätherbst wieder ziehen lassen. Mir hat diese unbequeme Methode nur den Eindruck eines Nothbehelfes gemacht für den Fall, daß sonst durchaus keine Arbeiter beschafft werden konnten.

§ 337.

Einige Humanisten eifern gegen die Frauen- und Kinderarbeit in der Landwirthschaft. Ich meine aber, wenn in Fabriken und in Bureau's die Frauen- und Kinderarbeit zugelassen wird, oder stellenweis nicht zu entbehren ist, so hat sie in der Landwirthschaft in freier gesunder Luft gewiß keine Bedenken. Freilich soll ja die verheirathete Frau Mußetage für ihren eigenen Haushalt haben, und auch an jedem Arbeitstage freie Stunden für Bereitung des Essens und Besorgung der Kinder, aber das hebt die Möglichkeit einer mäßigen Landarbeit keineswegs auf, abgesehen davon, daß viele Feld- und Hofarbeiten weit gewandter und besser durch Frauen ausgeführt werden als durch Männer. Und wenn Kinder bei vielen Arbeiten (Unkrautjäten, Heuerndte, Steinelesen, Kartoffelerndte) reichen Verdienst erlangen, und dem Ackerbau sehr nutzen können, so sollte man nicht um der Regelmäßigkeit der Schulstunden willen diese gesunde Beschäftigung und diesen Erwerb ihnen verkümmern, sondern den Unterricht, besonders aber auch die Ferien danach legen. Nicht die Zeit des Sitzens in der Schule, sondern die Intensität der Anstrengung entscheidet meistens über den Grad der Leistung.

Von großer Bedeutung können im Laufe der Jahre für die Ausbildung der ländlichen Bevölkerung die Fortbildungsschulen werden. Es ist weniger die Summe dessen, was die halbwachsenen Bursche lernen, als die Disciplin, welcher sie noch eine Zeit lang unterworfen werden, besonders in Bauerngemeinden, wodurch ein Segen zu erwarten ist. Die Zeit zwischen dem Verlassen der Schule und dem Wiederbeginn derselben im Militärdienst ist eine sehr lange, und geeignet zur geistigen und moralischen Verwilderung. — Wenn es sich herausstellen sollte, daß Ackerbauschulen mit diesen Fortbildungsanstalten verbunden werden könnten, so würde ich dies noch für weit zweckmäßiger erachten. Wir haben in Deutschland eine zu große Neigung, unsere Jugend allgemein vorzubilden, eine Methode, welche für die studirende Jugend recht gut ist, aber für die technisch auszubildende viel Zeit kostet und — unpraktisch macht. Es läßt sich durch Concentriren der Gedanken auf speciell technische Sachen in Ackerbau und Handwerk der Geist ebenso bilden, als durch allgemeinen Unterricht, — und die religiöse und moralische Bildung haben ja überhaupt nichts mit dem Vielwissen gemein; sie liegen auf dem Gebiete des Gemüthslebens.

§ 338.

Ueber die Behandlung der Arbeiter, das Regiment, Lohn und Strafe, Einfluß des Militärdienstes, so auch über die Nothwendigkeit einer

christlichen Sonntagsfeier auch in dem jetzt „religionslosen" Staate habe ich mich ausführlich in meiner „Wirthschaftsdirection" und einigen besonderen Aufsätzen ausgesprochen. Ein gesundes Familienleben ist meines Erachtens der Kernpunkt, aus welchem sich alle moralische und physische normale Ausbildung her entwickelt. In Wohnung, in Lebensweise muß es mit aller Macht erstrebt werden, — keine Kasernen, keine Garküchen, sondern ein abgeschlossener Wohnraum und stiller Familientisch, Vater und Mutter und um sie die Kinder, bis diese das Elternhaus verlassen, — und ein Platz, daß sie auch länger darin bleiben oder wieder dahin zurück kehren können. In der Familie müssen wir die Pflanzstätte der Sitte, des Gehorsams, der Religiosität und der Liebe suchen, — nur auf solchem Boden wächst die bürgerliche Tugend und Tüchtigkeit, die Treue und wahre Freiheit. Schule ist wichtig, aber Familienleben noch weit wichtiger, und seine Vernachlässigung sehr verhängnißvoll.

Der Socialismus weiß sehr wohl, daß seine Freiheit nicht in der Familie, nicht in der Religion gedeiht, deshalb spielen diese beiden Begriffe auch eine untergeordnete Rolle bei der socialistischen Propaganda. In der Familie, wie im Staat herrscht die Autorität, nicht die Majorität, — wenn ja auch zur Feststellung der Beschlüsse ein Modus nicht zu entbehren ist, und dazu wohl die Stimmenmehrheit in einer gesetzmäßig berufenen Versammlung dienen kann, vielleicht der beste ist. So ist das Familienleben der Ausgangspunkt aller wahrhaft menschlichen Entwickelung, und es soll auch der Zielpunkt sein, zu dem der Mensch hinstrebt durch Arbeit, und in dem er einst eine freundliche Pflege findet, wenn er alt und schwach wird; — Und daß der Deutsche und besonders der Landbewohner dafür Sinn und Neigung hat, beweisen Geschichte und Gegenwart; aber die Neigung muß gepflegt werden, das ist meiner Meinung nach die vornehmlichste Aufgabe unserer jetzigen humanen Bestrebungen auf dem Gebiete der „Arbeiterfrage", auch der ländlichen!

Das frühere patriarchalische Verhältniß zwischen Herrn und Arbeiter ist nur noch in seltenen Fällen zu finden, das rein contractliche ist an die Stelle getreten. Ich betrachte dies auch als keinen Rückschritt, in sofern jeder Contract eben Treu und Glauben zu seiner Grundlage hat. Aber freilich das gegebene Wort muß gehalten werden, und ebenso wie ein schriftliches Abkommen gesetzlich geschützt sein. Und dies gilt für Herrn und für Arbeiter. Leider scheint in der neueren Zeit der Arbeiter allein das gesetzliche Privilegium zu haben, sein Wort zu brechen, und es ist Pflicht der Legislatur diesem demoralisirenden Verhältniß ein Ende zu machen. Je strenger das Gesetz für alle Theile, desto klarer liegt die

Sache, desto weniger kann Erbitterung zwischen den einzelnen Klassen der Bevölkerung Platz greifen.

§ 339.

Ueber die Arbeitsleistung des Mannes oder der Frau habe ich theils in der Technik an den betreffenden Stellen gesprochen, theils sind es Dinge, welche ausschließlich in die Praxis gehören. Allgemeine Notizen geben auch die verschiedenen landwirthschaftlichen Kalender in genügender Menge. — Einen sehr großen Unterschied in dem Nutzeffect der Handarbeit bewirkt die consolidirte oder zersplitterte Lage des Ackers und die größere oder geringere Arbeitstheilung. Der angestrengteste Fleiß des „kleinen Mannes" kann nicht ausgleichen, was in der Großcultur durch Arbeitsvereinigung und -Theilung erreicht wird, besonders wo die Fläche groß genug ist, um Maschinen anzuwenden, und der Mensch also zum Leiter der Maschine wird. Wo derselbe Arbeiter mit dem Erndtewagen hinausgeht auf das Feld, dort auflädet, wieder neben dem Wagen zurückgeht und in der Scheune abladet, — welche Verschwendung nützlicher Kraft, und noch mehr bei weiten Wegen; wie theuer kommt hier durch bloße Arbeitsvergeudung der Centner Korn in der Production zu stehen.

Ueber eine gleichmäßige Vertheilung der Arbeit durch das ganze Jahr vermittelst einer richtigen Fruchtfolge habe ich bereits in § 135 und 136 gesprochen. Hinzutreten muß noch die möglichst völlige Ausnutzung der Winterperiode, entweder durch Dreschen oder Arbeiten im Walde, technische Gewerbe, Viehhaltung, Düngerarbeiten; in manchen Wirthschaften ziemlich schwierig. Mein Großvater giebt in der Ration. Landwirthschaft eine Reihe von Arbeitsberechnungen für die verschiedenen Wirthschaftsformen, welche noch heut zu Tage in ihren Grundzahlen völlig richtig sind. Er rechnet dabei die Frühjahrsperiode zu 64 wirklichen Arbeitstagen, die Sommerperiode zu 80 Tagen, die des Herbstes zu 76 Tagen und den Rest auf Sonntage und den Winter. Für Schleswig-Holstein, Hannover, Hessen, Thüringen, Brandenburg, Sachsen, Schlesien, Posen völlig zutreffend, für Mecklenburg, Pommern, Preußen ist die Winterperiode etwas länger, für Rheinland und Süddeutschland kürzer. — Die Kunst, Arbeiter richtig anzustellen, die Arbeiten selbst nach ihrer Wichtigkeit oder Nebensächlichkeit richtig zu schätzen und zu bewältigen, ist Sache des Dirigenten.

Man rechnet für eine intensive Fruchtwechsel-Wirthschaft auf 25 Morgen eine angesessene Tagelöhnerfamilie, kleinere Güter bedürfen im Verhältniß noch mehr als größere an arbeitenden Handkräften. Bei extensiverem

Betrieb, Koppelwirthschaft und großen Gütern kann sich die Zahl auf 50 Morgen für eine Familie erweitern, wobei freilich Knechte zu den Gespannen extra zu halten sind.

§ 340.

Ueber die Gespannarbeit würde ich an dieser Stelle nur wiederholen können, was ich bereits anderwärts erörtert habe, und berufe ich mich deshalb bezüglich der Ochsenarbeit auf § 281 und bezüglich des Pferdes auf § 315, der Pflugarbeiten auf § 46.

Hier will ich nur auf jenes einfache Gesetz hinweisen, daß wenn wir 30 Kilometer als eine durchschnittliche Schrittbewegung mit Last per Arbeitstag annehmen, hiernach sich der Nutzeffect der landwirthschaftlichen Gespannarbeit leicht für jeden Fall berechnen läßt. Wenn ein Fuder Heu 15 Kilometer weit zu holen ist, so kostet es den ganzen Tag, bei 7,5 Kilometer den halben, für geringe Waare oft ein erheblicher Zuschlag zum Preise! Auf ein Feld, welches ein Kilometer weit entfernt ist, vermögen wir vielleicht zwölf Fuder Dünger an einem Tage zu fahren, und ebensoviel Fuder Getreide oder Heu bei der Erndte einzubringen, — je weiter vom Hofe, desto ungünstiger das Zahlenverhältniß, und desto leichter ist auch Getreide und Heu bei schlechtem Wetter der Gefahr des Verderbens ausgesetzt. Aehnliche Berechnungen lassen sich über die Ackerarbeiten anstellen. Wenn ein Gespann gleich vom Hofe aus eine Furche über den Schlag ziehen kann, so vermag es zwei und einen halben Morgen zu pflügen, wo sonst sich die Arbeit durch Ungunst der Witterung bis auf einen Morgen und weniger per Arbeitstag reducirt. Die Unterschätzung dieses einfachen Gesetzes ist die schwerwiegende Ursache der mangelnden Rentabilität vieler Landgüter — so klar es vorliegt, so viel wird in der Praxis besonders großer bäuerlicher Gemeinden dagegen gesündigt.

Von Thünen theilt sämmtliche landwirthschaftliche Arbeiten mit Rücksicht auf die Entfernung des Ackers vom Hofe in vier Klassen. 1. Arbeiten, deren Größe ganz von der Entfernung abhängt. 2. Arbeiten, welche des Tages ein zweimaliges Hin- und Hergehen erfordern, die aber durch Regen häufig unterbrochen werden. 3. ebensolche Arbeiten, denen die Unterbrechung durch Regen weniger hinderlich ist. 4. Arbeiten, welche auf dem Hofe selbst geschehen. Manche Arbeiten gehören theils zu der einen, theils zu der andern Gruppe, z. B. das Dungfahren; bei demselben gehören die Gespannarbeiten zur ersten, das Streuen des Düngers zur dritten, das Aufladen im Hofe zur vierten Klasse; hieran anknüpfend hat v. Thünen für sein Gut Tellow und die siebenschlägige Koppelwirthschaft gefunden, daß bei der Düngung zur ersten Klasse 70 pCt., zur dritten

10 pCt. und zur vierten 2 pCt. der Arbeiten gehören. In dieser Weise hat v. Thünen alle Arbeiten einer genauen Berechnung unterworfen, und darauf sein wichtiges Gesetz gegründet, welches ich in § 351 genauer bespreche.

§ 341.

Eine Preisberechnung des Arbeitstages von Pferd und Ochsen unterlasse ich aufzustellen. Die Positionen für Futter, Wartung, Stallmiethe, Dünger, Kaufpreis des Thieres, Geschirr, Knechteslohn, Arbeitsgeräth sind so außerordentlich verschieden und willkürlich, daß es ein zweckloses Bemühen sein würde, dafür ein allgemeines Gesetz aufzustellen. Nur wo Gespanne wirklich gegen Tagelohn gemiethet werden, oder bei Vorspannleistungen, sind Geldwerthe festzustellen, und doch ist oft der Schaden, den der Landmann durch versäumte Ackerarbeit leidet, weit größer, als eine scheinbar sehr liberal bemessene Vergütung. Eine Zusammenstellung der verschiedenen Ansichten über die Werthspositionen giebt J. v. Kirchbach[1]) (Birnbaum's Bearbeitung), und als ein aus einem Geiste correct gearbeitetes Buch verweise ich auf Nobis, sowie auf v. Monteton.

Ich selbst würde eine Rechnung nach Points vorschlagen, und zwar beim Pferd unter Weglassung des Acker- oder Wagengeräthes etwa folgende Scala per Jahr aufstellen:

Zinsen des Ankaufscapitals 5 pCt.	3 Points,
Amortisation . . . . 10 „	6 „
Stallmiethe	2 „
Jährliche Geschirrkosten und Stallgeräth . .	2 „
Hufbeschlag, Arzenei	2 „
Futter, — im Sommer ein Theil Grünfutter	60 „
Knecht (auf 4 Pferde einer)	25 „
	100 Points.

Den Dünger zurück 10 Points.

Beim Ochsen sind Amortisation, Geschirrkosten, Hufbeschlag, Futter mit wesentlich geringeren Procentsätzen anzunehmen und der Dünger höher zurückzurechnen.

[1]) Die Unterhaltungskosten eines Viergespannes Pferde betrugen nach dieser Zusammenstellung bei Koppe 500 Thlr., Meyer 542 Thlr., v. Honstedt 575 Thlr., Rust 661 Thlr., Thaer 437 Thlr. (= 328 Schffl. Roggenwerth, also heute über 600 Thlr.), v. Pabst 531 Thlr., Nobis, ohne Knecht 540 Thlr., mit Knecht 654 Thlr. Vier Wechselochsen kommen nach Block auf 172 Thlr., v. Flotow auf 400 Thlr., Schweizer 212 Thlr., Thaer 200 Thlr., Schnee 161 Thlr., Nobis 198 Thlr.

[2]) Eine einfachere Methode ist die Berechnung eines Gespanntages nach der Concurrenz von Lohnfuhrwerk, und bei Ersatz von Vorspannleistungen müßte dieser Modus gerechter Weise in Anwendung kommen. Für Gießen und Umgegend z. B. ist die Lohnarbeit eines Arbeitstages mit vier Wechselochsen, zwei Vormittag am und

zwei am Nachmittag, wobei der Besitzer den Knecht und das Geräth (Wagen, Pflug, Egge u. s. w.) stellt, zur Zeit vier Thaler per Sommertag, drei per Wintertag. Hiernach würden Knecht und Viergespann Ochsen nebst Geräth dem Besitzer etwa 1000 Thlr. per Jahr brutto einbringen, 300 Arbeitstage gerechnet, bei der gerechten Zahl von 250 Tagen etwa 700 Thlr.

[3]) Man rechnet in Gegenden mit intensiver Cultur auf 25 Morgen ein Pferd, bei extensiver bis auf 50. Sehr viel trägt das Klima, d. h. die Hast, mit welcher die Frühjahrs- und Herbstbestellung, sowie die Erndte zu betreiben ist, zur Bestimmung der Gespannhaltung bei. In Ostpreußen mit sehr kurzen Bestellzeiten bedarf man fast das Doppelte an Gespannen, als unter demselben Breitegrade bei Bremen oder in Gröningen. Wie weit kostbarer wird dadurch die Agricultur im Osten!

§ 342.

Die Naturkräfte. Die Benutzung des Windes als bewegende Kraft in der Landwirthschaft ist in früherer Zeit mehrfach vorgeschlagen und versucht, hat sich aber im Großen doch nur auf den Betrieb der Mahlmühle und das Wasserpumpen beschränkt. Die große Launenhaftigkeit des Windes, sein Ausbleiben zur Vegetationszeit, und seine Heftigkeit in den landwirthschaftlich nicht bedrängten Perioden des Spätherbstes und ersten Frühjahres lassen ihn als regelmäßige Kraft nur benutzen, wenn man seine Leistungen magaziniren kann. Es geschieht dies an einzelnen Orten durch Anlage von großen Wasserbassins, die dann als Wasserkraft allmählig weiter arbeiten — ob aber mit Nutzen? — Für den Fall einer gelegentlichen Verwendung des Windes zum Wasserpumpen möchte ich auf die Tangential-Mühlen aufmerksam machen, welche keiner Stellung bedürfen. Ich habe bei Herrn v. Wulffen-Pietzpuhl eine solche Mühle arbeiten sehen, welche wochenlang ging, ohne daß ein Mensch sich um sie kümmerte, höchstens daß die Zapfen der verticalen Welle eingeölt wurden. — Bei Torfstichen und Ziegeleianlagen, wie solche ja vielfach in engster Verbindung mit der Landwirthschaft stehen, ebenso bei Ent- und Bewässerungen (Holland, Poldern, unsere norddeutsche Küste, Koge) hat der Wind als billigste Kraft seinen richtigen Platz und vielleicht eine noch größere Zukunft.

Winde mit einer Geschwindigkeit von 2 Mt. per Secunde sind angenehm, aber technisch wenig brauchbar. Die Nutzung und die Bauten für dieselben fangen erst mit 3 Mt. per Secunde an; wiederum sind 10 Mt. per Secunde, so gut derselbe als Segelwind zu brauchen, für Mühlen schon zu stark; es sind also nur die mittleren Geschwindigkeiten von etwa 5 bis 8 Meter, welche volle Nutzung geben. Wenn man nun eine Rechnung anstellt, wie stark der Druck eines Windes auf den Quadratmeter wirkt (bei mäßiger Geschwindigkeit 5 bis 10 Kilogramm per Quadrat-Meter) und mit der Phantasie eine enorme Quadratfläche supponirt, auf

welche der Wind nutzbar wirkt, so ist für einen Windenthusiasten diese billige Kraft das Ideal eines Motors, — aber die Praxis urtheilt nüchterner, und ersetzt ihn selbst auf dem Meere durch den Dampf.

§ 343.

Die Wasserkraft ist ein sehr behaglicher Motor für den landwirthschaftlichen Betrieb, vorausgesetzt, daß sie in dürrer Zeit nicht zu sehr im Stich lasse, oder durch plötzliche Regengüsse oder Schneeschmelzung Verheerungen anrichte. Während beim Göpelwerk durch ungeschicktes Antreiben der Zugthiere (ohne Elastics!) leicht Zertrümmerungen eintreten, da die Kraft eines Pferdes oder Ochsen momentan leicht auf das Sechsfache gespannt werden kann, — so hat man bei der Wasserkraft das Gefühl der Sicherheit. Tritt ein ungewöhnlicher Widerstand ein, so geht das Rad langsamer und steht schließlich still, ohne Zerstörung anzurichten. Zu Brennereien, Mühlen, Dreschmaschinen ist eine Wasserkraft angenehmer als eine stehende Dampfmaschine. Kann der Privatmann oder eine Gemeinde auf eigenem Grundbesitz noch eine Bewässerungsanlage durch die Herrschaft über einen Mühlbach organisiren, so vereinigt sich hierbei, was sonst in Hader und Processen Zeit, Geld und Nutzung vernichtet.

Für den landwirthschaftlichen Betrieb ist in Nordamerika die Turbine bereits vielfach in Anwendung. Sie ist fast bei jedem Gefälle brauchbar und nutzt das Wasser vollkommener aus als das Wasserrad. Die Kosten der Maschinerie sind erheblich geringer, besonders bei hohen Gefällen. Nur vor Verstopfungen muß man sich hüten, daher das Wasser sehr rein von Laub und dgl. zu halten ist.

Die sogenannten Wassermotoren, bei denen ein Kolben ähnlich wie in der Dampfmaschine durch Wasserdruck bewegt wird, nutzen die Wasserkraft vielleicht noch höher aus, und verdienen eine große Beachtung für landwirthschaftliche Verwendung.

Es ist ein sehr schwieriges Exempel, den Schaden richtig zu ermitteln, welchen ein Müller erleidet durch Entziehung eines Theiles seiner Wasserkraft. Eher kann man die ganze Mühle und ihren Werth taxiren und kaufen, als diese Theilberechnung zu Ende führen. Man giebt dem Müller oft Eigensinn Schuld, — mag sein; aber wenn durch Entziehung eines Wasserdruckes bei einer gewöhnlichen Radmühle oberhalb des Pegels von 25 Ctm. der Müller genöthigt ist, seine ganze Anlage zu ändern, vielleicht eine Maschinenfabrik, welche er betrieb, eingehen zu lassen, so kann man ihm eine hohe Liquidation nicht verargen. Außerdem aber sind die obersten 25 Ctm. Gefälle weit mehr werth als die tieferen des Wasserquerschnitts, besonders bei unterschlägigen Mühlen. Wo nur die

Menge des Wassers verändert wird, das Gefäll aber bleibt, bei oberschlägigen Rädern, da ist es leichter zum Ziel zu gelangen. Es ist im Ganzen ein noli me tangere.

§ 344.

Die Dampfkraft und deren Benutzung gewinnt von Jahr zu Jahr größere Dimensionen in der Landwirthschaft, ist aber auch ein Factor mehr, welcher die Kleincultur gegenüber der Großcultur bezüglich des Getreidebaues in eine unhaltbare Lage bringt. Selbst die genossenschaftliche Anschaffung einer Dampfmaschine zum Dreschen vermag nicht die Schäden der Zersplitterung des Bodens auszugleichen. Schon Louis Blanc, einer jener hochherzigen Socialisten wie auch Lamartine war, hatte vor 30 Jahren für Frankreich die Ueberzeugung gewonnen, daß die Dampfmaschine dem Schlendrian „trantran" der Kleincultur im Feldbau ein Ende machen werde, und die Zusammenlegung nothwendig machen. — Wie umgestaltend die Dampfkraft auf den Landbau gewirkt, ist weniger in England und Belgien zu sehen, als in Ländern wie Südrußland, Ungarn, wo gleichzeitig mit Eröffnung von Communicationswegen ein überaus reicher Naturschatz jungfräulichen Bodens in schnellster Zeit an den Weltmarkt gebracht worden ist. Aber wie gefahrdrohend ist auch diese Concurrenz im Verein mit der amerikanischen für den deutschen Kornbau.

Der Dampf kann als Motor für sehr viele landwirthschaftliche Arbeiten dienen, und um so vielseitiger, je beweglicher die Angriffspunkte der Leistung gemacht werden. Die feststehende Dampfmaschine mit Drahtseiltransmission und von Schienengeleisen unterstützt kann den größesten Theil der Hofarbeit verrichten: Dreschen, Mahlen, Häckselschneiden, Wasserpumpen, Futtertransport, Buttern; ist es möglich die Arbeiten der Zeit nach zu trennen, und somit Kräfte an verschiedene Stellen hin abzuzweigen, so vermag auch wohl eine Dampfmaschine, welche mit ihrer Hauptkraft der Brennerei dient, in ihren Mußestunden jene als Nebenvorrichtungen auszuführen. Die Locomobile hat den Vorzug der Beweglichkeit freilich in höherem Grade erreicht, als selbst die beste Transmission; aber die Maschine leidet durch den Transport doch erheblich, besonders auf schlechten Wegen, und die Abnutzung sowie Reparaturen sind weit größer. Aus diesem Grunde arbeitet auch ein solch unbeholfener Wanderarbeiter nicht ganz billig und muß ein hohe Miethe nehmen. Hierzu tritt die Verzögerung durch die Aufstellung der Maschine, Wasser und Kohlentransporte, so daß doch nur bei größeren Massen zum Dreschen und ausgedehnteren Flächen zum Pflügen dieser Zeit- und Arbeitsverlust ausgeglichen werden kann. Vergleiche § 47 und 146 über die Verwendung des Dampfes zum Pflügen und Dreschen.

Im Mittel ist der Verbrauch an Steinkohlen per Pferdekraft und Stunde bei unserer landwirthschaftlichen Locomobile 3,25 Kilogramm; und der Nutzeffect der Wärme 0,028 (s. Fritz in Fühling's Zeitung 1875). Bei einem dort angeführten Versuch einer achtfach expandirenden Maschine wurde von 4900 Wärmeeinheiten nur 490 also $^1/_{10}$ in indicirte Arbeit umgesetzt, also noch weniger in effective. Aehnliches sahen wir bei der Berechnung der Arbeit, welche durch den Organismus geleistet wird in § 313. Die kalorischen Maschinen von Belou ergaben den hohen Coefficienten von 0,041 bis 0,060 der theoretischen und effectiven Leistung. Vielleicht haben diese noch eine Zukunft in der Landwirthschaft, bei ihrer billigen Herstellung und größeren Gefahrlosigkeit. Die Hock'sche Petroleummaschine wies einen Coefficienten von 0,0 46bis 0,084 auf! — Wenn man die abziehenden Dämpfe der kalorischen Maschinen noch zur Heizung oder zu Darren u. dgl. benutzt, so stellt sich der eigentliche Betriebsaufwand noch weit billiger.

Von großer Bedeutung können Einrichtungen der Locomobilen auf Holz und Strohfeuerung für einzelne Gegenden werden, und haben sich letztere Formen in Ungarn und Südrußland schnell verbreitet.

Landgut.

§ 345.

Groß-Grundbesitz und landwirthschaftliche Großcultur sind nicht dasselbe, auch nicht nothwendig mit einander verbunden. Viele Latifundienbesitzer (Fiscus, Corporationen, Standesherren) verpachten, wo es ihnen rentabel ist, ihr Land in kleinen Parzellen und treiben also indirect Kleincultur. Wiederum habe ich in Nordfrankreich Fälle angetroffen, wo Großcultur getrieben ward auf Flächen, welche zahlreichen Kleinbesitzern gehörten, aber pachtweise von einem Entrepreneur zusammen gelegt waren. In einem Falle hatte dieser Großpächter sogar eine Zuckerfabrik erbaut, und seine Pachtherren waren zugleich seine Arbeiter in derselben „mes seigneurs sont mes laboureurs". Es ist nothwendig, daß wir diese Verschiedenheit von Latifundien und Großcultur scharf festhalten; — die Vermengung beider Begriffe hat oftmals unklare Schlußfolgerungen hervorgerufen (Siehe auch § 364).

In Italien, Lombardei, Toscana, Sicilien ist vielfach der Großgrundbesitz in kleinen Parzellen verpachtet. Pachtzahlung oft nicht in Geld sondern in Naturalien; Quote des Bruttoertrages Mezzadria, coloni a meta, ähnlich dem französischen Institut der Metayers. Der Grundherr

giebt zuweilen noch Geräth und Saatantheil, daher er eine höhere Quote (parte dominicale und colonica) fordern kann. Wo er es nicht giebt, kann der Colon kaum bestehen, wenn er mehr als ein Fünftheil des Brutto-Ertrages abliefert (Aegypten). Solche Verhältnisse sind leicht der Heerd der Unzufriedenheit und Revolution (Frankreich 1798). Agenten und Unteragenten mischen sich zwischen Grundherrn und Colonen und verderben das Verhältniß noch mehr. In Irland war früher auch dieses System, ist neuerdings fast ganz abolirt. S. auch § 103.

Sehr empfehlenswerth ist die englische Verpachtung auf 99 Jahre, wodurch das Grundstück dem Eigenthum sehr nahe kommt. Aehnlich bei der Erbpacht, nur darf letztere nicht auf Land ausgedehnt werden, welches zur Dotation einer Stelle gehört. So insbesondere sind in Preußen große Fehler durch Vererbpachtungen von Kirchenländereien gemacht worden. Wenn vor 100 Jahren der Morgen Landes in der Dreifelderwirthschaft einen Thaler Pacht gab, so war dies viel, und wenn damals 100 Morgen Landes einer Pfarre zu 100 Thaler auf ewige Zeiten verpachtet wurde, so klang das wie ein gutes Geschäft für die Pfarre; heut zu Tage würde dieses Land vielleicht 400, vielleicht noch mehr Thaler an Pacht geben, und die Pfarrstelle ist um diese verkürzt. War der Canon in Getreide seiner Zeit ausgemacht, also etwa ein Scheffel Roggen, so ist die Differenz von heut gegen damals doch nicht ganz so stark. — Wenn aber Fiscus Land gegen Canon, am besten gegen regulirbaren, vererbpachtet, so ist das für den Colonen eine große Erleichterung, und befördert die Ansiedelung. Bei größeren Domainen ist freilich die Zeitpacht das einzig Richtige, und hat auch fast in allen Ländern die Selbstverwaltung seit dem vorigen Jahrhundert verdrängt, zum großen Vortheil der Finanzen und der Agricultur. Die großen vom Pächter zustellenden Betriebsmittel siehe § 323.

§ 346.

Der landwirthschaftliche Begriff des Landgutes ist der einer Wirthschafts-Einheit, sei sie groß, oder klein. Einheit in der Leitung, Zusammenwirken der einzelnen Zweige der Cultur und des Betriebes zu einem Ganzen, womöglich auch zusammenhängende und damit „isolirte" örtliche Lage. Unter dieser Auffassung können wir das kleine Gut, welches eben über den Gartenbau hinausragt, den gardening farmer, begreifen, das Bauerngut, das Rittergut mit seinen Vorwerken. Der englische Ausdruck farm, oder vielmehr der noch ältere ursprüngliche normannische la ferme — firmare —, das römische praedium, das griechische ἔπαυλος entspricht dem Begriffe am besten, auch der deutsche Hof, Pachthof ist treffend.

In England ist der Earl, welcher sein Latifundium verpachtet hat, aber sich seinen home farm reservirt zur Bewirthschaftung mit eignem Capital, auf diesem beschränkten Gebiet ein Farmer, er „treibt Landwirthschaft".

§ 347.

Für den Betrieb des Landbaues ist es wünschenswerth, daß es größere und kleinere Wirthschaftseinheiten gebe, damit für die ungleichen Capitalien in der Hand Einzelner, für verschiedene Neigungen und Befähigungen des Individuums, für die Mannigfaltigkeit der Kulturen ausreichende Gelegenheit zur Verwendung geboten werde. Das richtige Gemisch großer, mittlerer und kleinerer Wirthschaftseinheiten ist industriell und politisch der Gleichförmigkeit vorzuziehen. Wodurch dieses Zahlenverhältniß theilweise stark bedingt wird, darüber siehe § 364.

Ob die Gesetzgebung die Theilung der Güter erleichtern oder erschweren solle, ist zu Zeiten sehr verschieden beantwortet worden. Jedenfalls muß sie sowohl Trennung als Zusammenlegung des Grundbesitzes ermöglichen, wo das Bedürfniß dazu sich herausstellt, und nicht durch Kleinlichkeiten der Abgabenregulirung oder polizeiliche Nachtragsbestimmungen den Sinn des Gesetzes illusorisch machen. Wo solide Pachtverhältnisse üblich sind, da bedarf es dieser besitzregulirenden Gesetze weit weniger. Jedenfalls wendet sich mehr Betriebs-Capital dem Landbau zu, wo der Besitz in fester Hand ist, als wo die Landgüter Handelswaare sind.

Die Frage über die Art des Besitzes, ob Lehn, Fideicommiß, Allodium ist keine landwirthschaftliche, sondern eine juristische, in vieler Beziehung auch eine politische. Es ist nicht nothwendig, daß der Landwirth Besitzer seiner Scholle sei, und es wäre meines Erachtens ein großer Fehler, um vorgeblicher landwirthschaftlicher Interessen willen eine Auflösung aller bindenden Grundbesitzverhältnisse zu erstreben. Ob Majorat, ob Minorat, ob Seniorat tangirt den Landbau ziemlich wenig; wenn mit Verstand ein solches Successionsrecht gehandhabt wird, und wenn nicht engherzige Personalinteressen sich einmischen, so kann der Landbau dabei sehr wohl gedeihen. Eine gewisse Freiheit im Verfügungsrecht ist freilich immer erforderlich; so ist in England der Verkauf eines Stückes vom Entail gestattet, wenn das dafür erlöste Capital wieder in Land angelegt wird. Ueberhaupt hat sich das englische Verfahren, die Entails nur auf drei Generationen zu binden, dort landwirthschaftlich gut bewährt, und politisch hat es eine Aristokratie geschaffen, welche allen Anspruch darauf hat, ein Hort der Freiheit genannt zu werden. Es darf in England „über den Willen eines ungebornen Kindes nicht bestimmt werden", also

Majorate in unserm deutschen Sinn giebt es dort nicht. Wenn der Sohn majorenn wird (of age), so kann der Vater mit ihm eine andere Verabredung abmachen. Und doch halten sich die Entails durch viele Generationen, ja Jahrhunderte hindurch in derselben Familie. — In England giebt es eigentlich nur Lehn. Alles Land gehört der Krone, daher auch nur sie den Earl creiren kann, er wird es nicht durch einfaches Erben von selbst, wenn der Rang nicht in dieser Weise verliehen worden.

Ob die Verkäuflichkeit von Grund und Boden durch niedrigen Stempel erleichtern, oder durch hohen erschweren? ist eine Frage, welche weniger von dem agrarpolitischen Gesichtspunkt aus bei der Gesetzgebung behandelt worden ist, als von dem finanziellen: dem Fiscus möglichst viel Einnahme zu verschaffen. Deshalb ist diese sehr ungleiche Behandlung des immobilen Capitales gegenüber dem mobilen eine offenbare Ungerechtigkeit gegen den Grundbesitzer. Ein Capital, in Form von Grund und Boden einige Male umgesetzt, kostet an Stempel und Enregistrement bei kleinerer Fläche oft seinen eignen Werth, bei größerer einen erheblichen Theilwerth, — während Milliarden mobilen Capitals, an der Börse umgesetzt, kostenfrei seitens der Ansprüche des Fiscus ausgehen. Es geht derselbe, dem Grund und Boden feindliche, Zug durch diese Richtung der Gesetzgebung wie bei der Grundsteuer. Und durch hohe Kaufstempel das Eigenthum in festen Händen halten zu wollen, wäre ein vergeblicher politischer Act, derselbe könnte mit Entwerthung des Grundstücks enden.

§ 348.

Die Gesammtfläche, welche zu einem Landgute gehört, nennen wir das Areal desselben, und specialisiren dasselbe in Hofraum, Garten, Acker, Wiese, Weide, Wald, Oedland, Wasserstücke. Zuweilen faßt man Acker und Garten als „fruchttragende Fläche“ zusammen, das englische tillage. Diese Eintheilung liegt den Grundsteuercatastern fast aller Länder als Substrat unter, und ist eine so alte, daß selbst Homer und Hesiod sich schon ihrer bedienen.

Jeder, der ein Landgut kaufen oder pachten will, wird den Capitals- oder Nutzungswerth dieser Theile des Landgutes einer scharfen Kritik unterziehen, in dem er seine Kenntnisse der landwirthschaftlichen Technik nun zur Begutachtung eines einzelnen Falles mit mehr oder minder Gewandtheit verwerthet. Es hängt davon das Resultat seiner Capitals- und Arbeitsanlage ab, und auch meistens die Zukunft seines Unternehmens.

Bei Homer die gleichbedeutenden üblichen Bezeichnungen: *τέμενος* Grundstück überhaupt, *αὐλή* Hof, mit Haus (*οἶκος*) und Ställen (*σταθμοί*),

κηπος Garten, *ἀλωή* (Feldgarten), *ἄρουρα*, *ἄροσις*, *ἀγρὸς* das Ackerland, Pflugland, *λειμών* Wiese, *νόμος* Weide, *ὕλη* Wald, Waldweide, *ἔρημος* Oedland, Unland (siehe meinen Aufsatz im Philologus XXIX).

Cato sagt Cap. I.: Praedium quum parare cogitabis sic in animo habeto uti ne cupide emas . . et ne satis habeas semel circumire, ein vorzügliches, beherzigenswerthes Capitel in allen Einzelnheiten. Sein Schluß ist: de omnibus agris vinea est prima . . secundo loco hortus irriguus, tertio salictum (Weidengebüsch), quarto oletum, quinto pratum, sexto campus frumentarius, septimo silva caedua, octavo arbustum (Baumreben), nono glandaria silva, für damalige italienische Verhältnisse charakteristisch.

§ 349.

In cultivirten Ländern geben die vorhandenen Gutskarten, Grundsteuerveranlagung, Bonituren dem Käufer und Pächter einen großen Anhalt für die Werthschätzung —; wenn Ertragsrechnungen früherer Jahre vorliegen, und dieselben correct geführt waren, so kann ein technisch durchgebildeter Landwirth kaum fehlgreifen.

Anders liegt es in Ländern, wo europäische Cultur noch nicht heimisch ist, und wo sie erst durch den Colonen hervorgerufen werden soll. Es gehört mehr als bloßer Lebensüberdruß und Langeweile in den gewohnten landwirthschaftlichen Verhältnissen dazu, um unter fremder Sonne, Zone, Bevölkerung, Handelsconjunctur mit Erfolg Landbau zu treiben, und doch wandern Viele nur mit dem Mißvergnügen als Betriebscapital über Land und Meer. Freilich, von den Untergehenden wird wenig gesprochen, sie müßten denn als Unterstützungbedürftige wieder in die alte Heimath zurückkehren.

§ 350.

Es ist sehr schwierig, wenn nicht unmöglich, eine allgemeine Scala aufzustellen, nach welcher Werth oder Ertrag der einzelnen Theile des Landgutes ermittelt werden können. Die Arbeiten der Grundsteuerveranlagung, die Werthschätzungen der Creditanstalten, der Staatsbehörden behufs Verpachtungen begnügen sich mit Werthen, welche in einer geographisch gleichartigen und nicht allzu ausgedehnten Begrenzung als Maßstab genommen werden. Abgesehen von der Normirung der Betriebsmittel, der Inventarisirung des Gutes, welche nach der üblichen und local oft nothwendigen Wirthschaftsart (Zuckerfabrication, Weidewirthschaft, Brennerei u. dgl.) zu bemessen sind, gehen die Werthschätzungen einzelner Gutstheile oft stark auseinander. In einem Wiesenbezirk schätzt man ein Stückchen trocknen Ackerlandes sehr hoch, und in einem Sandboden ent-

stehen lebhafte Processe um einen kleinen Streifen Grasung am Ufer eines Sees oder Sumpfes. Unter solchen und ähnlichen überall vorkommenden Verhältnissen läßt der allgemeine Maßstab völlig im Stich.

Ich bin mehrfach in der Lage gewesen, in Rußland Werthsermittelungen von Grundstücken vorzunehmen, unter der Voraussetzung, daß durch große Geldmittel diese Grundstücke in einen möglichst hohen Culturzustand versetzt werden sollten. Die Methode, welche ich daselbst befolgt habe, und welche auch zum Ziele geführt hat, war folgende: Zuerst Vergleichung der etwa vorhandenen Gutskarte mit der Wirklichkeit, durch Ausmessen einer langen graden Linie mit der Meßruthe oder auch mit Schritten, dann Uebergehen der ganzen Feldmark und Feststellung der Bodenqualitäten, mit Zuratheziehung sowohl der stehenden Früchte, als der Eigenschaften des Bodens selbst, nach physicalischer Zusammensetzung und Lage zum Wasser. Danach Eintheilung des Bodens in Klassen, so auch der Wiesen und der Weiden. Auf Holztaxation ließ ich mich niemals ein, weil ich mich für dieselbe nicht als Fachmann betrachte. Darauf wurden für jeden Boden, der in größerem Complex zusammenlag (Vorwerk), eine Fruchtfolge entworfen, und hiebei galt es besonders Klima und Arbeitskräfte zu berücksichtigen. Die Bruttoerträge nahm ich nicht für die ersten Jahre an, sondern für den zweiten Turnus, nachdem der Boden gründlich durchgeackert und durchdüngt war. — Die Wirthschaftskosten zu ermitteln, war zur Zeit der Leibeigenschaft nicht schwierig, sehr mühsam aber nach Aufhebung derselben, da es einen eigentlichen landwirthschaftlichen Tagelöhnerstand gar nicht gab, und dieser erst durch Colonisation geschaffen werden mußte, theils durch deutsche Arbeiter, theils durch Knechte, theils aber auch durch Aushülfe von Bauernarbeit, welche gegen Geld, Branntwein und Einräumung von Grasung gern und fleißig ackerten. In dieser Weise war für die Arbeit gesorgt, wobei jedoch als dauernde Arbeiter angesiedelte Familien veranlagt wurden mit Gartenland, Baarlohn und Deputat. Alsdann wurde die Inventarisirung berechnet: Arbeitsvieh, entweder Pferde oder Ochsen, Nutzvieh, in den meisten Fällen Rindvieh, seltener Schafe und Schweine. Hierbei wurden die Futtermassen, welche Wiesen und Weiden gaben, fast ausschließlich zu Grunde gelegt, da man auf dem Acker wegen mangelnder Handarbeitskräfte nicht viel Hackfruchtbau treiben durfte. Darauf das todte Inventarium, und wo etwa eine Brennerei anzulegen war. Bei der Frage über Anlage einer Zuckerfabrik ließ ich mich nur auf die landwirthschaftliche Seite derselben, d. h. die Möglichkeit der Rübencultur ein. Die Gebäude wurden nach Cubikraum der unterzubringenden Früchte und dem Quadratraum pro Stück Großvieh, mit Zugrundelegung der dortigen, überaus billigen Baupreise (Block-

häuser) veranlagt. — Nach diesen grundlegenden Ermittelungen stellte ich einen Jahresetat auf, bestehend, seinen Ausgaben nach, in Arbeitslohn, Ergänzungen des stehenden Capitals und Verwendung in das umlaufende, wobei künstliche Dünger damals gänzlich außer Acht gelassen wurden, und eigentlich nur Viehkauf zu veranschlagen war; auch letzteren zu umgehen galt es durch Aufzucht von Jungvieh und Pferden, so daß nur das an und für sich geringe Baarlohn der Arbeiter und die baaren Gehalte der Beamten nebst Steuern in Rechnung kamen. Alle übrigen Ausgaben mußten durch Naturalien gedeckt werden. Nach Abzug letzterer vom Bruttoertrag bestanden dann die Einnahmen im Erlös von verkauftem Weizen und Raps, verkauftem Spiritus, zu welchem hier sowohl Kartoffeln als Roggen verwandt wurden — auch Gerste blieb als Malz im Gute —, und verkauften Viehproducten, theils Pacht für Milchvieh pro Stück, welche dort leicht einzurichten war, theils Mastvieh. Der so ermittelte Reinertrag gab das Maß für die Verzinsung des angelegten Kaufcapitales in Grund und Boden und des Betriebscapitales. Getrennt von dieser Rechnung blieben die Meliorationen, von denen einige oft sehr großartig waren, z. B. Gewinnung von Wiesen und Weidegründen durch Trockenlegung von Sümpfen.

Ich hatte Veranlassung nach einer Reihe von Jahren eine solche Herrschaft von 14 wohlarrondirten Gütern zwischen je 500 und 1500 Morgen wiederzusehen; einestheils waren die Werthe durch eine inzwischen angelegte Eisenbahn erheblich gestiegen, anderntheils war durch mangelhafte Verwaltung mancherlei Störung des begonnenen Planes eingetreten, welcher aber seinen Grundprincipien nach auf jedem Gute mit der veranlagten Fruchtfolge weitergeführt ward.

§ 351.

Von entscheidendem Werth für ein Landgut ist dessen Lage in sich als Feldmark und zum Centralpunkt, dem Hofe. Je näher dem Kreise die Form und je näher dem Mittelpunkt die Hoflage, desto erwünschter ist dies unerreichbare Ideal. Schon vor einem halben Jahrhundert hat unser Altmeister von Thünen uns diesen Punkt warm und klar aus Herz gelegt; sein Wort ist als vollkommen wahr nirgends bestritten, aber gefehlt wird trotzdem fortwährend, auch wo es zu vermeiden wäre, gegen die Consequenzen seines Gesetzes. Thünen entwickelt, daß wenn die Rente eines Gutes bei mittlerer Entfernung von 1 Kilometer vom Hofe = 1000 ist, diese Rente bei 2 Kilometern mittlerer Entfernung auf 778 herabsinkt, bei 3 Kilometern auf 556 und bei 6 Kilometern schon minus werde. Bei intensiver Cultur ist die Werthsabnahme noch stärker, bei extensiver weniger stark. Bei geringem Boden hört die Zone des Ertrages weit

früher auf als bei gutem. Ich glaube bei einer mittleren Entfernung von 4 Kilometern vom Hofe dürfen wir in Deutschland einen Boden nicht mehr im Fruchtwechsel behandeln, sondern müssen ihn in Weideschläge legen mit seltenerem Kornbau, Holzung, oder — einen neuen Hof, als Stationsort für Arbeitsvieh, Düngererzeugung, Unterbringung der Materialien anlegen, wie Thünen sagt „den Boden bewegen“. — Aber wie schwer entschließt sich ein Landmann dazu, ein Fleckchen Acker unbenutzt zu lassen, selbst wenn er Vortheil von dieser Nichtbenutzung hat bei allzugroßer Entfernung. Tritt noch zersplitterte Lage hinzu, viel Grenzen und Streifen, Umwege durch Berge und Sümpfe verursacht, wie in größeren Bauergemeinden, — ein wie großer Wohlthäter ist da ein Mann, welcher auf die Abstellung solcher Uebelstände bahnbrechend hinwirkt.

Denken wir uns ein ideales Landgut in Form eines Kreises, und den Hof im Mittelpunkt desselben, so ist, bei einer Entfernung der äußersten Gutsgrenze von 2 Kilometern, der Flächenraum des Landgutes nach der Formel $r^2\pi = 12{,}56$ Quadratkilometer, oder 1256 Hectare, eine Größe, welche in den seltensten Fällen ohne Vorwerk bewirthschaftet wird. Und doch wird jeder Landwirth zugeben, daß sich in solcher Arrondirung, bei der sehr mäßigen äußersten Entfernung der Grenze von 2500 Schritten, ein solches Landgut auch von einem Hofe aus bewirthschaften ließe. Wie oft aber beginnt erst bei 2 Kilometer Entfernung in städtischer und größerer Dorf-Gemeinde manches Ackerstück! Weshalb entschließen sich so schwer die Grundbesitzer auszubauen und die altgermanische, westphälische Einzelhofswirthschaft zu betreiben? Der Ertrag würde reichlich alle Baukosten in kurzer Zeit belohnen.

§ 352.

Es hängt ab von dem Klima, von der Wirthschaftsform, ob Acker oder Weide prävalirend, vom Betriebe technischer Gewerbe, wie groß der Gebäudecomplex im Verhältniß zum Areal verlangt wird. — Wo der Grundherr selber wirthschaftet, da baut er gern, wo er durch einen Pächter den Landbau treiben läßt, da weigert er sich. Deshalb ist in England das Gebäude-Capital klein im Verhältniß zur Intensität der Cultur. Die Grundherren haben sich geweigert, mehr als eine Scheune auf der Farm zu bauen, die Pächter gewannen allmählig reichere Erndten, — sie mußten das Getreide in Miethen setzen. So hat sich diese Methode als die übliche eingebürgert, während in Deutschland die Miethe noch als nothwendiges Uebel betrachtet wird. Aehnlich weigerte der Grundherr den Bau von Schafställen, und der Pächter hat im Laufe einiger Jahrhunderte seine Race so hart gezüchtet, daß die Lämmer im

Schnee fallen und gesund bleiben, während in Deutschland im Winter öfter durch zu warme als durch zu kalte Ställe die Lammzucht beeinträchtigt wird. Und wenn wir auch zugeben, daß für die Schafhaltung, den Rübenbau das milde Seeklima England's weit günstiger ist als das unsere, so ist es doch für den Bau des Getreides und dessen Aufbewahrung wegen seiner Feuchtigkeit ungünstiger, aber die Gewohnheit thut sehr viel. Manche Menschen brauchen viel Schränke und Kasten, und es sieht unordentlich bei ihnen aus, ein Anderer kommt mit wenigem Gelaß aus und hält Ordnung. So auch oftmals mit Wirthschaftsgebäuden. — Ein armer Mann muß sich behelfen lernen und nicht Capital in Gebäude stecken, welches er zum Betriebe nöthiger braucht, und zu höheren Zinsen anlegen kann. Ein reicher Mann kann sich den Luxus eines Gebäudes wohl gönnen, und dieser Luxus ist sogar berechtigt und auch productiv, wenn er in den rechten Grenzen bleibt.

Ob man Gebäude für kurze Zeitdauer berechnet und billiger herzustellen vorzieht, oder kostbarer auf längere Zeit hin baut, ist meines Erachtens eine Frage, welche entweder schon durch den Zweck des Gebäudes (Zuckerfabrik, Scheune, Schuppen) beantwortet wird, oder auch in das Bereich der persönlichen Liebhaberei fällt. Wer Freude am Bauen findet und das Capital dazu disponibel hat, weshalb soll er sich durch ein nationalökonomisches Rechenexempel in seinem Lebensgenuß stören lassen? Und welcher Mensch überhaupt wäre so engherzig, sich nicht über ein tüchtiges Gebäude zu freuen, sei es das eigene, sei es das des Nachbarn; und wer Kenntnisse und Geschmack besitzt, um mit dem Tüchtigen auch wohlthuende Formen zu vereinen — will man das tadeln, sei auch das Object nur ein einfaches Wirthschaftsgebäude? Wir haben durch die Bauten der Eisenbahnen, vom stattlichen Stationsgebäude abwärts bis zur Veranda des Haltepunktes auch für das landwirthschaftliche Gebäude viel gelernt, zweckmäßig, billig und dem Schönheitssinn zusagend zu bauen. Schon Columella sagt: eleganter aedificet agricola (I. 4. 8.)

Eine andere Frage ist, ob man bei einem Gutskauf überflüssige Gebäude bezahlen will. Oft geschieht dies, und Mancher hat sich durch den neugebauten imponirenden Hof bestimmen lassen, ein Gut über den Preis zu bezahlen. Das Nothwendige muß vorhanden sein und wird auch bei jeder öffentlichen Werthschätzung postulirt oder der Betrag für Errichtung in Abzug gebracht, — was aber nothwendig ist, entscheidet nur Gewohnheit des Landstriches; in Curland ist der Werth der Gebäude zuweilen gleich dem des Landgutes, am Niederrhein öfters nur ein Zehntheil.

In deutschen Verhältnissen kann im Durchschnitt der Scheuernraum

per Centner Getreidefrucht incl. Korn auf 1 Cubikmeter angenommen werden. Die Baukosten per Quadratmeter Scheuer 20 Mark. Der Stallraum für ein Pferd oder Stück Großvieh oder 10 Schafe 6 Quadratmeter und die Baukosten per Quadratmeter 30 Mark. Eine Tagelöhner-Wohnung incl. Stall ist für 1500 Mark nach allen Regeln der Humanität herzustellen. Ueber das Wohnhaus enthalte ich mich der Zahl; mancher Wirth begnügt sich mit einem bescheidenen Raum und ein Anderer glaubt ein Schloß bewohnen zu müssen. Ein Pächterhaus kann für 15,000 M. hergestellt werden; wenn Souterrains für Milchwirthschaft erforderlich sind oder andere Wirthschaftsräume vielleicht für 25,000 Mark. Ein Gut von 1000 Morgen Acker à 100 Thlr. pro M. wird in Deutschland durchschnittlich 30,000 Thlr. Gebäudewerth haben und bei massivem Bau, an Reparaturen an Dächern und Wänden, Thüren und Fenstern u. s. w. etwa 1 pCt. des Baucapitals rechnen müssen. Näheres besagen die Instructionen bei den Domainenverpachtungen.

§ 353.

In wie weit durch die geographische Lage eines Landgutes sein Klima bedingt wird, und die Einwirkung des letzteren auf Agricultur, Viehhaltung, Gebäude habe ich in früheren Paragraphen besprochen (121—134).

Hier habe ich noch die geographische Lage in mercantiler Beziehung zu erwägen.

Der Preis eines Productes am Absatzpunkt (Markt) mit Hinzurechnung des Preises für den Transport ist bestimmend, welches Product zum Markte gesandt wird, und mithin, welches auf die Dauer an dem Productionsorte selbst erzeugt wird. Eine Transporterleichterung wird demgemäß ein Landgut in seinem Werthe heben, aber nur so lange, als die Erleichterung nicht auch andern Gütern zu Nutze kommt, und damit eine Concurrenz hervoruft, welche herabdrückend wirkt. Daher der Zorn der Ackerbaudistricte um London, als die ersten Chausseen gebaut wurden, weil nun entlegenere Güter desselben Vortheils theilhaftig wurden, — ein Schauspiel, welches sich beim Bau der Eisenbahnen durch viele Ackerbaudistricte der Erde in größeren Maße wiederholt hat. Und doch ist gerade der Werth einer Bahn, eines Canals, welche in ein bisher vernachlässigtes Land hineingebaut worden, wesentlich darin zu suchen, daß Massentransporte schwer beweglicher Gegenstände, also Agriculturproducte den Consumenten billig zugeführt werden, und daß dem Producenten Gelegenheit gegeben werde, die Kräfte seines Bodens zur Geltung zu bringen. Ist denn eine Eisenbahn deshalb unrentabel, wenn sie dem Actionär keine Dividende giebt? Und soll die Rente der Bahn der alleinige Maßstab

für ihre Nützlichkeit sein? Es ist ja Niemandem zuzumuthen, daß er sein Capital zu einer Anlage verwende, welche von vorn herein fraglich in der Rente ist, — wohl aber ist es der Gesammtheit eines Volkes zuzumuthen, einzelne Districte nicht zu vernachlässigen, welche zur Landesvertheidigung, zur Bestreitung der Staatsausgaben ihren Antheil beitragen; — Es ist ungerecht, aber es ist auch finanziell falsch, denn der steigende Grundwerth eines Terrains, welches von einer Bahn oder einem Canal durchschnitten wird, die steigende Wohlhabenheit und Steuerkraft der Bewohner dieses Rayons ersetzen dem Staat reichlich den etwaigen Ausfall einer Dividende.

Denkt man sich eine Eisenbahn von einem Seehafen aus in ein cultivirtes Land hinein gebaut, so wird die Bodenfläche, welche durch diese bessere Verbindung mit dem Weltmarkt beeinflußt wird, als von einer hyperbolischen Curve begränzt erscheinen. Der Scheitel wird am Hafen liegen, die Bahn bildet die Axe. Je weiter ins Land hinein die Bahn geführt wird, eine um so größere Quadratfläche wird nach beiden Seiten derselben Nutzen ziehen. Es ist eine sehr strittige Frage, wie hoch der Werth eines Landgutes durch eine solche Eisenbahn gesteigert wird gegenüber z. B. einer bestehenden Chausseeverbindung. Aus der Praxis möchte ich die Zahl für richtig erachten, daß drei Meilen Eisenbahn Entfernung etwa einer Meile Chausseeentfernung aequivalent sind. Ein Gut, welches in Entfernung von 30 Meilen per Eisenbahn 100,000 Thaler Werth hat, würde ohne Bahn diesen Werth erst in einer Entfernung von 10 Meilen vom Hafen repräsentiren.

Gänzlich verschoben wird freilich diese Rechnung, wenn die vom Hafen entfernt liegenden Ortschaften geringere Frachtpreise für ihre Güter zahlen, als die näher gelegenen (Differenzialtarife). Eine gradative Abnahme der Transportkosten, d. h., daß also für die zweiten zehn Meilen etwas weniger gezahlt wird, als für die ersten, und für die dritten wiederum etwas weniger, würde das Bild nicht verändern und scheint mir diese letztere Einrichtung auch nicht schwer auszuführen, ist auch jedenfalls gerechter als die bisher üblichen Differenzialtarife, welche die Agricultur näher am Hafen zu ruiniren im Stande sind. Wie unnatürlich ist es, daß der Mais von Ungarn erst nach Antwerpen geht, und von dort nach Aachen zurück transportirt wird! Solche Wiedersinnigkeiten können auch durch nationalöconomische Reflexionen nicht vernünftig gemacht werden, — immer ist eine Verschwendung dabei von Volksvermögen an Material und Arbeit!

Wie fein die Grenzen oft bei sehr großen Entfernungen für das Absatzgebiet sich gestalten, beweiset z. B. die Erscheinung, daß Ortschaften,

welche nur 250 Werst von Odessa entfernt sind, dagegen 1000 Werst von Königsberg, doch diesen letzteren großen und kostbaren Landtransport vorziehen und ihr Getreide über Königsberg dirigiren. Eine kleine Preiserniedrigung des Bahntransportes würde vielleicht dem Königsberger Getreidehandel noch viele hunderte von Quadratmeilen Südrußlands aufschließen! —

§ 354.

Die Vermehrung des Bodenwerthes durch die Cultur der umliegenden Landschaft, durch die Leichtigkeit der Beschaffung von Geld und Arbeitskräften, durch die Rechtssicherheit und die damit zusammenhängende Moralität der Bevölkerung kann eine sehr erhebliche sein, und die Verminderung durch die entgegengesetzten Verhältnisse ebenfalls, — aber in Gelde oder Zahlen, Points, auszusprechen dürfte dies wohl Niemand wagen, ohne den lebhaftesten Controversen zu begegnen. Es hängt von der Neigung des Landwirths ab, ob er lieber in behaglicher Existenz des regelmäßigen Fruchtwechsels, der Marschweide lebt, oder ob er als Trapper in die Wildniß geht und mit der Natur und Gesetzlosigkeit ringen will. Der Jugend kann man letzteres nicht verargen, aber „still, auf gerettetem Boot, treibt in den Hafen der Greis".

Organisation.

§ 355.

Die Organisation einer Wirthschaft setzt die vollkommene Beherrschung der Technik voraus. Kenntniß des Bodens, seiner Behandlung, der klimatischen Bedingungen, Verständniß des Anbaues der Culturpflanzen, der Thierzucht, alles sind unablässige Forderungen, welche an einen Mann gestellt werden müssen, der die Principien angeben soll, nach denen eine Landwirthschaft einzurichten ist. Viel Unheil haben oberflächlich informirte Dilettanten hierin angerichtet, selbst wenn sie sonst geistig begabt waren, und manches eigene und fremde Vermögen ist spielend vergeudet worden.

Aber diese oben erwähnten Kenntnisse allein genügen noch nicht, sondern es sind weitergehende Reflexionen, und die Fähigkeit diese zu beherrschen, welche den schließlichen Entscheid geben. Die englische Technik in dem dünn bevölkerten Litthauen copiren, würde mit dem Ruin des Technikers enden; das capitalsarme Südrußland mit seinen unermeßlichen Strecken fruchtbaren Bodens nennt eine andere Wirthschaftsform „richtig" als die sandige Campine des reichen Belgiens.

Am einfachsten lassen sich die Organisationsfragen an der Hand von Zinsfuß, Arbeitslohn und Pachtpreis (um das zweideutige Wort Grundrente zu vermeiden) betrachten, in derjenigen Anschauung, daß wir diese drei Formen des Volkseinkommens ansehen als Preise, welche für unsern Fall der Landwirth bezahlt für die Benutzung von Geld, Arbeit und Boden. Wir vermeiden auf diese Weise den an sich ja höchst interessanten Streit um die philosophische und nationalökonomische Begründung des Umfanges und Inhaltes dieser Begriffe, und halten uns rein an die gewerblich-landwirthschaftliche Aufgabe.

§ 356.

Bei hohem Zinsfuß, d. h. für die vorliegende Betrachtung der Fall, wo Geld theuer und schwierig zu haben ist, wird der Landwirth die directe Verwendung desselben möglichst zu umgehen suchen. Er wird andere Werthe, Naturalproducte, substituiren: er wird Naturalwirthschaft treiben. Seine Löhnung wird er in Form von Korn, Vieh, Milch, Ackerland, Brennmaterial, Wohnung und anderen Emolumenten auszahlen, seine Instrumente möglichst selbst auf dem Hofe durch eigene Scharwerker anfertigen lassen, sein Vieh selbst heranziehen, künstliche Dünger gar nicht oder nur im Nothfall verwenden, große Flächen Landes mit wenig Capital, also extensiv in Weidewirthschaft benutzen, er wird kunstlos wirthschaften und gerade dadurch richtig.

Das Gegenbild bietet der niedrige Zinsfuß, d. h. wo für den Landwirth Geld billig und leicht zu haben ist. Alle Löhnung wird dann möglichst in Baarlohn verwandelt, die Geräthe in Fabriken gekauft, der Viehumsatz beschleunigt, künstlicher Dünger, überhaupt viel Capital auf wenig Quadratfläche verwandt: intensiver Betrieb des Landbaues, Fruchtwechsel, Fabrikindustrie.

Unter der Herrschaft des hohen Zinsfußes haben sich in der Vorzeit Einrichtungen naturgemäß gebildet wie Landdotation, Naturalabgaben in Korn, Vieh, Holz, die Hofedienste, Weide- und Holzgerechtsame, — Verhältnisse, welche mit sinkendem Zinsfuß lästig wurden, und allmählig ganz abgestreift werden. Hoher Zinsfuß veranlaßt zum Landkauf, niedriger zur Pachtung, d. h. zum gesteigerten Gewerbsgewinn. Ein ganzes Land, welches Ueberschuß an mobilem Capital (Geld) hat, wird intensiver bebaut werden; ein reicher Mann kann sein Landgut aus Liebhaberei opulenter bewirthschaften, als sein ärmerer Nachbar, wobei wir es dahin gestellt sein lassen, ob es immer financiell richtiger ist.

Die steigende oder sinkende Bewegung im Zinsfuß kann auch in kürzeren Zeiträumen umgestaltend auf den Betrieb des Landbaues wirken, und den Begriff des „rationellen“ sehr verschieben, je nachdem

der Grund dieser Bewegung im wirklichen Mangel respective Ueberfluß an Geld liegt, oder nur in einer Uebertreibung oder Stagnation der Capitalsanlage.

§ 357.

Hoher Arbeitslohn, d. h. seltene oder theure Menschenkraft bewirkt im Landbau wie in der Industrie eine technische höhere Ausnutzung der Handarbeit. Der Arbeiter an der Dampfdreschmaschine leistet mehr als der am Flegel, der Führer des Grubbers mehr als der Handhacker. Hoher Arbeitslohn allein ist nicht maßgebend für das Wirthschaftssystem; in den russischen Ostseeprovinzen finden wir gleichzeitig mit demselben einen extensiven Betrieb, in Belgien intensiven. Ist der Grund des hohen Lohnes Seltenheit der Arbeiter, so wird dies zum extensiven Betriebe drängen, ist es aber die Möglichkeit einer hohen Ausnutzung der Handkraft (Handelsgewächse) zum intensiven. Steigt der Preis der Handarbeit local, so sucht der Landwirth durch Gespannarbeit sie theilweis zu ersetzen; dies kann aber nur die Großcultur in erheblichem Maße thun, der Kleincultur ist dieses Auskunftsmittel versagt, sie arbeitet also in solchem Falle theurer. Für die Fabrikindustrie ist der Gebrauch von Gespannthieren zu kostbar wegen des Futters, sie geht direct zum Dampf über bei hohem Arbeitslohn, während der Landwirth länger damit zögern kann.

Niedriger Arbeitslohn, d. h. billige Handarbeit, veranlaßt eine erhöhte Verwendung derselben auf gleicher Ackerfläche, also eine intensivere Cultur, Anbau von Hackfrüchten und dgl., kann sogar Grund zur Anlage ländlicher Fabriken werden. Der Landwirth arbeitet billig und kann eine Rente aus manchem Betriebe gewinnen, der ihn bei hohem Arbeitslohn im Stich lassen würde. Leider ist die billige Handarbeitskraft oft eine geringwerthige in der Leistung, entsprechend einer schlechteren Ernährung, Verhaltung und Moralitätsstufe der Bevölkerung. Oft auch wird mit billiger Handarbeit arge Verschwendung getrieben, ein Fehler, in den Dirigenten leicht verfallen, wenn sie stets in Gegenden mit Ueberfluß an schlecht bezahlten Kräften gewirthschaftet haben. Sonst läßt sich der Gebrauchswerth der Arbeit im Landbau viel correcter bestimmen als der des Capitals. Wenn die Nachlese der Kartoffel, das Nachrechen des Getreides oder Heues mehr werth ist als der Lohn des Arbeiters, so stelle ich letzteren dazu an. „Der Lohn und die Leistung des zuletzt angestellten Arbeiters entscheiden über den Gebrauchswerth. Thünen." Wird diese feine Linie überschritten, so unterläßt ein Landwirth diese oder jene Cultur ganz und gar. Bei einer Capitalsanlage ist dies Maß weit schwieriger anzugeben.

Sehr groß ist die Differenz in dem Personalwerth der Arbeit; der fleißige Arbeiter bringt dem Herrn Gewinn, der faule Schaden. Fleiß und Faulheit sind persönliche, aber auch Eigenschaften von Volksstämmen. Der Lohnarbeiter bekundet dies nicht so deutlich, als der freie für sich arbeitende Bauer oder Häusler. Wie hoch nutzen in manchen Gegenden Deutschlands diese letzteren ihre Arbeitskraft aus, der emsige Winzer, der schlesische Kohlgärtner, und wie mancher Markttag wird wieder in anderen Gegenden verschwendet, nur um in die Stadt zu gehen, sich eine Sense oder einen Hut zu kaufen.

Die Bewegung im Arbeitslohn, Sinken und Steigen sind wie die Bewegung im Zinsfuß schwer zu prognosticiren, es wirken allzuviel Bestimmungsgründe im Volksleben gleichzeitig darauf ein. Wo aber der Arbeitslohn durch längere Perioden dauernd sinkt, da sinkt auch in der Regel der Wohlstand der Nation und mit ihm der Landbau (Unteritalien).

§ 358.

Umgestaltender noch als der Zinsfuß wirkt der Pachtpreis auf die Form des landwirthschaftlichen Betriebes; ich meine hier eben nicht die Rente, welche etwa der Eigenthümer aus seinem in Grund und Boden angelegten Capitale zieht, sie tangirt uns hier nicht, — sondern den Preis, welchen der Landwirth (Pächter) für Benutzung einer bestimmten Quadratfläche (Morgen, Hectare) Landes an sich selbst oder einen anderen zahlt. Ist diese Pacht niedrig, gleichviel aus welchen Gründen, und sei sie in Korn normirt oder in Geld oder in Arbeitsleistung, so hat der Pächter keine Veranlassung auf hohe Bruttoerträge hin zu wirthschaften. Er wird es vorziehen, eine größere Fläche zu pachten und seinen Betrieb zu extendiren, mehr Dung aus Ruhe des Bodens, aus Weide, als aus künstlichem Futterbau oder käuflichen Dungstoffen in Verwendung zu bringen. Er wird die disponible Arbeitskraft nicht in kleinen einträglichen Culturen verbrauchen, sondern in Kornbau vielleicht mit reiner Brache, und die Drangperiode der Wirthschaft mit Maschinen zwingen (Rußland). Solche Verhältnisse werden naturgemäß die Großcultur begünstigen, und bezüglich des Grundbesitzes den Kauf von Grund und Boden gegenüber der Pachtung.

Das Gegenbild bietet der hohe Pachtpreis. „We most grow what we can get", ist der Wahlpruch des englischen Pächters: so viel als möglich Rohertrag von der gegebenen Fläche Ackers zu erzielen, mit allen Hülfsmitteln der Ackerung, Stall- und künstlicher Düngung. Das Lagergetreide ist die Grenze der Rohproduction im Kornbau. Das Lagern so weit als möglich hinauszuschieben wird Tiefcultur und Drillsaat mit Behacken der Reihen angewandt. Nirgends reine Brache, sondern Wurzel-

gewächse in höchster Ausdehnung, Benutzung des Frühjahres zu einer Grünfuttererndte, des Herbstes zur Gründüngung mit Erbsen, Senf und dgl., Mast- und Milchhaltung in beständigem Umsatz des Viehstapels, die Wirthschaft innerlich anspannen, intendiren, „nicht ruhen soll der Erdenkloß, am wenigsten der Mann" (Göthe).

§ 359.

Wir haben Zinsfuß, Arbeitslohn und Pachtpreis als getrennte Factoren betrachtet. Sie sind aber nur in der Theorie getrennt. In der Praxis des Lebens wirken sie unausgesetzt zusammen oder gegeneinander, und gestalten durch diesen Kampf oder gegenseitige Unterstützung das Bild der Agricultur noch mannigfaltiger. Sie beweisen, daß es kein allgemeines Schema geben kann, nach welchem der Betrieb aller Orten einzurichten ist, sondern daß hier kunstlose Formen die angemessenen sind, dort ein Betrieb, welcher dem reichhaltigen Gartenbau nahe steht.

Leicht segelt der Schiffer über ein gleichmäßig in regelmäßigen Wellen fluthendes Meer, aber gefährlich wird die Fahrt, wenn er in Strömungen geräth, wo Wellen — Berg und Berg, Thal und Thal — sich verstärken; ist sein Schifflein nicht darauf eingerichtet, so geht's auch wohl zu Grunde trotz aller Kunst des Seglers. Aehnliche Zustände bietet das gewerbliche Leben des Landbaues, wenn die treibenden Kräfte, jede in ihrer besonderen Curve steigen und fallen, und dadurch Methode und Rechnung des Betriebes in Verwirrung bringen.

Wir sahen, wie niedriger Capitalszins zur intensiven Agricultur trieb; in gleicher Weise wirkte ein hoher Pachtpreis: wo beide zusammentreffen, wird die Cultur am intensivsten werden (Belgien). Hoher Capitalszins gepaart mit niedrigem Pachtpreis erzeugt in stärkerem Maße extensiven Betrieb (der Osten Europas). Deutschland liegt zum großen Theil in dem Gebiete des mittleren Zinsfußes und der mittleren Landpacht, daher sein Betrieb des Landbaues nicht so gleichartig ist, wie in einigen andern Ländern. Man kann nicht in dem Sinne von deutscher Landwirthschaft sprechen, wie jenseits des Canales von englischer. Diese Mannigfaltigkeit der Betriebsweise in unserem Vaterlande hat für die Ausbildung der wissenschaftlichen Seite des Landbaues große Bedeutung gehabt. Man denkt mehr in der deutschen Großcultur als in Gegenden, wo nach altem Usus richtig und ruhig fortgewirthschaftet werden kann. Aber in jedem sich schnell entwickelndem Lande muß der Landwirth scharf denken, und wer in einer Methode des Betriebes beharrt, wo in seiner Gegend ein neues System durch Absatz, Verkehr, Bevölkerung, Industrie nothwendig geworden, — dem geht es wie dem Schiffer in der Brandung!

§ 360.

Eine Frage, deren Berührung an diese Stelle hingehört, ist: wo finden die landwirthschaftlich technischen Gewerbe ihren Platz?

Die Zuckerfabrication wird fast rein durch Boden und Klima, respective Besteuerung bedingt, sie dehnt sich aus in dem capitalsreichen Westen des continentalen Europas, und in dem ärmeren Osten, spannt die Bodencultur aufs Höchste in Districten wie Nordfrankreich, Braunschweig, und schiebt sich gewaltig umwälzend hinein in die extensiven Betriebe Rußlands und Ungarns[1]). — Den Brennereien begegnen wir fast durch ganz Deutschland, wo nur einigermaßen die Größe der Wirthschaftseinheiten es zuläßt, — meistens auf Kartoffeln eingerichtet, neuerdings jedoch, im Zusammenhang mit den bedeutend gestiegenen Getreideimporten aus dem Osten auch auf Korn und Mais begründet[2]). — Mit einer kleinen Aenderung des Steuersystems können derartige Industrien sehr gefördert und zurückgedrängt werden, und damit nicht nur diese Industrieen, sondern der Landbau selbst auf das Erheblichste betroffen werden. Es wird ja freilich jeder Staat und jede Landesvertretung darin vorsichtig operiren, und einen gewissen Flor des Besteuerungsobjectes selbst zu erhalten suchen, schon damit es keine Ausfälle in den Steuern ergebe. Aber alle Anstrengungen des Staates, ein Gewerbe zu erhalten, es müßte denn durch Schutzzölle geschehen, scheitern, wenn die wirthschaftlichen Bedingungen dasselbe unrentabel machen.

Die Stärkefabrication wird stets eine mäßige Rente geben, welche wenigstens die Fabricationskosten deckt, und das Futter loco billiger macht; denn die Stärke ist ein directeres Nahrungsmittel als Alcohol, — aber Steuer wird sie schwerlich tragen können. Ebenso nicht die Stärkezuckerfabrication[3]). Gewerbe wie Ziegelei und Torfstiche richten sich rein nach localen Verhältnissen der Production und des Absatzes, sie sind aber als Nebenbeschäftigung der Arbeiter oft sehr willkommen.

[1]) Als die Steuer pro Centner Rüben im Zollverein von ⅕ Sgr. auf 1⅕ Sgr. erhöht wurde, im Jahre 1844, stieg die Steuer von 72,494 Thlr. auf 194,520 Thlr.; bei der Erhöhung auf 3 Sgr. von 576,284 auf 1,472,431 Thlr.; bei der Erhöhung auf 6 Sgr. von 2,1 Millionen auf 3,6 Millionen Thlr., und im Budget von 1876 bei 8 Sgr. pr. Ctr. Rüben steht sie auf 45,463,130 Mark im Etat, nachdem sie schon höher gewesen. 1840 bedurfte man zu einem Centner Rohzucker 17 Ctr. Rüben, 1870 nur 11,6 Ctr.; 1840 verarbeite jede Fabrik im Durchschnitt 33,000 Ctr. 1870 200,000 Ctr. Rüben! 1840 betrug der Eingangszoll auf Colonialzucker 9 Thlr. pr. Centner, jetzt 4 Thlr. Wäre es möglich gewesen, ohne Schutzzoll diese Industrie, welche jetzt eine so große Finanzquelle geworden, groß zu ziehen? Hier war der Schutzzoll eine Capitalsanlage der Bevölkerung, welche sich in hohem Grade rentirt hat. — Wie eine Fabricatsteuer auf Zucker unsere Fabrication gestalten würde, ist kaum abzusehen. Vermuthlich würde der schwere Boden dadurch begünstigt werden, weil er pro Morgen trotz geringerer Rübenquantität doch ein weit größeres Rohproduct, mithin auch Zuckermasse produciren würde. Die französische Rübencultur ist durch die Fabricatsteuer eine sehr mangelhafte geworden gegenüber der deutschen, und die Verfälschung des Zuckers durch Zusatz von Nichtzucker, um an der Steuer zu

sparen, ein Beweis, daß auf diesem Wege kein Heil ist. Das französische Budget pro 1876 weiset für inländischen Zucker 110 Millionen Francs auf, für Zolleinnahme aus Import 47 Millionen, Rußland 3,8 Millionen Rubel Zuckersteuer, und greift gewaltig in die deutschen Verhältnisse ein durch Export, Oesterreich 11 Millionen.

[2]) Die Brennsteuer ist als Maischraumsteuer eine sehr zweckmäßige, aber in ihrer Handhabe unbequem. Die Peinlichkeit im Betriebe, die beständigen Revisionen der einzelnen Manipulationen, die Abhängigkeit von der größeren oder geringeren Penibilität der Beamten machen sie oft zu einer Qual des Landwirthes, und mit Sehnsucht sehen Viele der Einführung der Fabricatsteuer entgegen. Ob sie dann befriedigt sein werden? Nachdem nun Alcoholometer hergestellt sind, welche versprechen, alles Verlangte zu leisten, tritt auch die Frage practisch immer näher. Die Umwandlung wird nicht ohne neue Erhöhung vor sich gehen. Daß der Spiritus an sich einer höheren Besteuerung fähig ist, unterliegt nach dem Vorgange anderer Länder kaum einem Zweifel. Ob aber die Spiritusfabrication dann noch ein landwirthschaftliches Gewerbe bleiben wird, möchte ich bezweifeln. Schon jetzt fristen die kleineren Brennereien, welche ohne Dampfmaschine betrieben werden, nur ein kümmerliches Dasein; bei Steuererhöhung würden sie ganz fallen, und mit ihnen auch die höhere Bodenrente, welche jetzt noch aus geringem Acker mittelst der Brennerei und starker Dungproduction gewonnen wird. Ob dies im Interesse des Fiscus liegt, und ob die Mehreinnahme an Steuer aus großen Fabriken nach Art der englischen ein Aequivalent für den besprochenen Verlust sein würde, möge ein Finanzmann entscheiden. Ueber die jetzige Lage einer Kartoffelbrennerei vergleiche § 72. — Aber auch ohne eine Steuererhöhung ins Auge zu fassen, wäre es wohl der Erwägung werth, ob man nicht die Raumbesteuerung dadurch weniger lästig, und auch weniger kostbar in der Erhebung machen könnte, daß man sie als Pauschquantum nach der Größe der Gefäße erhebt, und die Fabrication selbst nicht weiter maßregelt; — oder vielleicht die Steuer ganz von der Fabrication unabhängig auf die Schanklocale legt. Für diesen Fall und bei Umarbeitung der Zollverträge könnte vielleicht auch die landwirthschaftliche Brennerei noch bei einer Erhöhung bestehen bleiben und auch die Zuckerrübe als Maischgut bei uns eintreten. — Aehnlich wie ja auch Mahl- und Schlachtsteuer getrost bestehen bleiben könnten, wenn man sie statt an den Thoren zu erheben, im Local des Schlächters und Bäckers erhöbe. Die Sache war nicht schlecht, aber der Erhebungsmodus taugte nicht für unsere schnell verkehrende Zeit, welche keine Barrièren liebt. — Daß auch eine Erniedrigung der Steuer für den Staat eine Mehreinnahme bewirken kann, beweiset Belgien, welches als Folge der Ueberproduction seine Zuckersteuer herabsetzt.

[3]) Im Jahre 1874 arbeiteten 48 Stärkezuckerfabriken in Deutschland, welche zusammen 224,848 Ctr. Stärkezucker in fester Form fabricirten, 296,660 Ctr. Stärkesyrup und 26,120 Ctr. Couleur.

§ 361.

Heinrich von Thünen hat in seinem „Isolirten Staat"*) mit Meisterhand den Einfluß der Entfernung vom Absatzpunkt auf die Gestaltung der Landwirthschaft geschildert. Dicht um den Centralpunkt „die Stadt" bildet sich ein Kreis höchst intensiver freier futterbauender Landwirthschaft, vornehmlich auf Absatz frischer Milch begründet, danach ein Kreis des regelmäßigen Fruchtwechsels, und darauf nehmen die extensiven Körner- und dann Weidewirthschaften den regierenden Platz im Feldsystem ein.

Durch einseitige Veränderung der Entfernung eines Ortes von der Stadt, etwa durch eine Eisenbahn, rückt dieser gewissermaßen in ein näheres System ein. — In gleicher Weise wirkt die Qualität des

*) Dritte Auflage, herausgegeben von H. Schumacher-Zarchlin. Berlin 1876 bei Wiegandt, Hempel u. Parey.

Bodens. Natürlich besserer Acker verlohnt ein höheres Culturſystem als natürlich schlechterer. Thünen drückt dies in Curven aus, welche er für den „Körnerertrag des Winterungsschlages nach reiner Brache" in der Mecklenburgischen siebenschlägigen Koppelwirthschaft annimmt. Ein Acker von 9 Körnern Ertrag ist noch in weiterer Entfernung von der Stadt culturfähig, als ein Acker von nur 6 Körnern Ertrag.

Ein zweiter Absatzpunkt im Gebiet des isolirten Staates verschiebt die Grenzlinien der Systeme. Eine Curve ähnlich einer Hyperbel kennzeichnet das neue Absatzgebiet, resultirend aus der Differenz des Preises und der Transportkosten zwischen den beiden Städten.

Vorausgesetzt, daß der Bedarf an Brennmaterial in der Centralstadt allein durch Holz gedeckt werden solle, so schiebt sich der Preis der Forstwirthschaft noch zwischen Fruchtwechsel und freie Wirthschaft, insofern weiterer Transport den Werth des Holzes selbst übersteigt. Ein wichtiger Grundsatz dafür, daß eine Forst, wenn sie nicht besondere Communicationsmittel hat, nur einen kleinen Umkreis mit Holz versorgen kann. In weiterer Entfernung wird der Landwirth auf einen Theil des Kornbaues verzichten und selbst Holz bauen, da ihm die Anfuhr zu kostbar wird.

Die freie Wirthschaft erstreckt sich nach Thünen bis auf ungefähr 4 Meilen um die Stadt, die Forstwirthschaft bis 8 Meilen, die Fruchtwechselwirthschaft bis auf 10, die Koppelwirthschaft bis auf 25, die Dreifelderwirthschaft bis auf 31 Meilen, und dann beginnt die reine Weidewirthschaft, wo Korn nur zum Bedarf der Bewohner gebaut wird. Alle diese Zahlen gelten mit Zugrundelegung eines bestimmten Marktpreises für das Korn. Steigt derselbe, so vermögen entferntere Orte noch Getreide zur Stadt zu bringen und die Zonen dehnen sich aus, — fällt er, so ziehen sich die Zonen zusammen. So dehnt sich der Körnerbau zum Verkauf in die Stadt bei constant angenommenem Ertrag von 10 Korn des Winterungsschlages nach Brache und $1^1/_2$ Thlr. Gold pro Berliner Scheffel Roggen auf etwa 35 Meilen aus, bei 1,05 Thlr. auf 25 Meilen, bei 0,9 Thlr. auf 21 Meilen. Dabei verschwindet bereits die Fruchtwechselzone aus der Reihe der Systeme, sie producirt das Korn zu theuer. Bei einem Preise von 0,6 Thlr. contrahirt sich die cultivirte Fläche bis auf 11 Meilen um die Stadt; — schon lange vorher wird durch Einschränkung der Anbaufläche ein Kornmangel in der Stadt entstanden sein, und eine Reduction bis auf 0,6 Thlr. des Preises ist also nicht zu erwarten.

Wird der Preis constant zu $1^1/_2$ Thlr. per Berliner Scheffel Roggen in der Hauptstadt angenommen, der Körnerertrag aber variant, so ergiebt sich eine ähnliche Einschränkung der productiven Kornbaufläche. Schon

bei 7 Körner Ertrag (als Maßstab der Fruchtbarkeit genommen) des Brachschlages verschwindet die Fruchtwechselwirthschaft und es bleiben nur Koppel und Dreifelderwirthschaft übrig. Bei 6 Körner Ertrag hört die Getreideproduction schon bei 22 Meilen von der Stadt auf, bei 5 Körnern schon bei 12 Meilen.

Hierdurch wird das Gesetz der Dichtigkeit einer Bevölkerung je nach der Bodenproduction bestimmt. Ein Land mit extensiver Cultur kann aber nicht über ein gewisses Maß der Einwohner pro Quadratmeile hinausgehen und bei dichterer Bevölkerung muß wiederum intensive Cultur eintreten. Belgien mit 10,000 Einwohnern auf der Quadratmeile liegt z. B. im System der freien Wirthschaft, Großbritannien mit 5800 E. im System des Fruchtwechsels, Deutschland mit 4300 E. im System der Feldgraswirthschaft (die dichteren Theile im Fruchtwechsel), Rußland mit 754 E. im System der Dreifelderwirthschaft, Norwegen in dem der Weide. Nicht daß in jedem dieser Länder stellenweis andere Systeme obwalteten, aber die erwähnten sind vorwiegend. Denn auch in Deutschland haben wir freie Wirthschaften, Rhein, Schlesien, Sachsen, aber auch wiederum Gegenden sehr extensiver Körnerwirthschaften, welche noch unter der Dreifelderwirthschaft stehen (Masuren).

§ 362.

Thünen's tiefe Grundgedanken gestatten weitgehende Folgerungen. Einst war Rom die Centralstadt des isolirten Staates. Aber statt der naturgemäßen Entwickelung der Preise und demnach des Transportes der Cerealien den Lauf zu lassen, wurde durch Zwangslieferungen nach Rom, durch Normirung eines Monopolpreises und unerhörten Wucher hochstehender Personen der Kornbau der Provinzen untergraben. Nicht durch „Raubbau“ ging die Cultur Sicilien's, Spanien's, Africa's, des Orient's zu Grunde (Liebig), sondern durch falsche und depravirende Finanzmaßregeln, politische Mißgriffe und Rechtsunsicherheit. Im Mittelalter begünstigte der Ueberfluß an Culturboden und der Mangel an mobilem Capital die extensiven kornbauenden Systeme (Dreifelderwirthschaft), bei dünner Bevölkerung mit reiner Brache, bei dichterer mit bebauter. Mit anwachsendem Capital und mehr occupirtem Boden brach sich die Koppelwirthschaft Bahn, und wich dann in den bevorzugten Gegenden dem Arbeit, Geld und Boden noch stärker anspannenden Fruchtwechselsystem. So bietet Thünen in der Wanderung von der Peripherie zum Centrum seines Staates auch ein überraschendes Bild des Ganges der Weltgeschichte in der Cultur des Bodens.

Als Centrum der Consumtion kann heut London gelten, nur daß die Communicationsmittel zu Wasser und zu Lande eine höchst unregel-

mäßige Verschiebung der Thünen'schen Zonen hervorgerufen haben; und die Bedeutung der übrigen Hauptstädte Europos, und der americanischen Emporien von Jahr zu Jahr stärker in den Vordergrund treten. Wie gering ist die Preisdifferenz des Kornes jetzt zwischen Berlin und London gegenüber vor dreißig Jahren!

§ 363.

In der Nähe der Thünen'schen Stadt wird der Zinsfuß niedriger stehen als in der Entfernung, Geld wird zu einem billigeren Disconto und schneller zu haben sein. Mithin wird auch die Rente aus solchem Capital niedrig sein, welches zum Ankauf von Grund und Boden verwandt wird, — also geringe Verzinsung des Grundcapitales; wohl aber wird der Pachtpreis pro Fläche hoch stehen. Die volkswirthschaftlichen Bedingungen einer intensiven Cultur sind also im vollen Maße gegeben. — Die Gelegenheit zu einem hohen und leichten Arbeitsverdienst ist aber in der Nähe der Stadt günstiger als in der Ferne, es wird sich deshalb der Strom der Arbeiter, soweit es ihm rentabel ist, den beschwerlicheren ländlichen Verrichtungen abwenden und der Stadt zuwenden. Hierdurch wird sich ein Arbeitermangel auf dem Lande nahe bei der Stadt herausstellen, welcher schwer, auch nicht durch Naturallöhnung (Kartoffelland, bessere Wohnung) auszugleichen ist. Alle größeren Güter in der Nähe von Städten leiden unter dieser Erscheinung. — Was wird die Folge sein? Einestheils landwirthschaftliche Arbeit auf eigene Rechnung, nicht gegen Lohn, mithin Kleincultur bis zum Gartenbau; (die farming gardeners bei London, Liverpool, Birmingham halten sich ein Pferd und bringen ihr Product selbst zum Markt) anderntheils Verwandlung des Ackerlandes, wo irgend das Klima es zuläßt in Weide, nur um Arbeit zu sparen, eine Erscheinung, welche in England jährlich an Ausdehnung gewinnt. So finden wir um London vielfach die Urform der Weide, den äußersten Thünenschen Kreis unmittelbar vor den Thoren der Hauptstadt, und daneben das künstliche Veilchenbeet, alles nur durch das Eingreifen des Arbeitslohnes in die landwirthschaftliche Conjunctur. Es kann dies bis zur völligen Vernachlässigung der Agricultur gehen, wie dieselbe in manchen Industriebezirken Englands deutlich zu Tage tritt.

§ 364.

Auch die Frage ob große oder kleine Güter löset sich durch die Consequenzen des isolirten Staates von selbst. — Je näher der Stadt, desto kleiner kann die Wirthschaftseinheit werden, und noch ihren Dirigenten ernähren; desto kleiner muß sie aber auch werden, weil die Sorg-

falt des Details allein im Stande ist, die feineren Producte des Ackerbaues concurrenzfähig zu erhalten. Der Earl of Westminster besitzt einen großen Theil Londons und seiner Umgebung; der Häuserbau hat die Agricultur und selbst den Gartenbau verdrängt, die Häuser stehen auf gepachtetem Grund und Boden (99jährige Pachtungen). Es vereinigt sich hier Großgrundbesitz und Parzellenwirthschaft in auffälliger Weise. In der Region der freien Wirthschaft werden die Einheiten umfangreicher: man nennt große Güter solche von 50 bis 200 Morgen; im Kreis der Fruchtwechselwirthschaft von 200 bis 1000 Morgen, der Körnerwirthschaften von 1000 bis 3000 Morgen mit Vorwerksanlagen. In den Weidewirthschaften und der Holzwirthschaft begegnen wir den größesten Einheiten; nur Massenproduction und Massen-Transport vermögen hier eine Rente zu gewähren. — Wie die Entfernung von der Stadt, so bewirkt auch Unfruchtbarkeit des Bodens naturgemäß Vergrößerung der Wirthschaftseinheiten. Sandgüter sind meistens umfangreicher als Thonbodengüter.

§ 365.

Wenn ein Gut correct eingerichtet ist und der Plan, nach welchem es bewirthschaftet werden soll, festgestellt, dann verlangt die Ausführung dieses Planes die stete Erhaltung des Ganges in seiner Regelmäßigkeit, die Kunst, auch in abnormen Verhältnissen das Schiff richtig zu steuern, eine durchgebildete Kraft. Wir nennen diesen Steuermann den Leiter oder Dirigenten der Wirthschaft. Er findet seinen Platz nur in der Großcultur. Genaueres habe ich über diese Materie in meinem bereits erwähnten Buch über Wirthschaftsdirection geschrieben.

Der Dirigent eines Gutes kann Besitzer, Pächter oder nur Verwalter desselben sein.

Die Stellung eines auf eigener Scholle selbst wirthschaftenden Gutsbesitzers ist unstreitig die idealste eines Landwirthes. Zu diesem Zweck hin geht fast alles Streben und Mühen in einem arbeitsvollen Leben, und wenn es erreicht ist, dann beginnt die Sorge vielleicht erst recht mit erneuter Schwere. Manchem wird das Glück ohne Mühe durch Erbe zu Theil, oder durch disponible Capitalien ein Ankauf leicht ermöglicht. Ist die gehörige Schule der Ausbildung vorher durchgemacht, so verdirbt dieses schnelle Emporkommen nicht so leicht, — anders ist es, wenn ein „Kind des Glückes" ohne andere Vorbereitung als eine fröhlich verlebte Jugend nun „Rittergutsbesitzer" wird. — Die Bedeutung des country gentleman ist groß im Volk, seine Verantwortung schwer wiegend, sein Beispiel wird als maßgebend erachtet, sein socialer und politischer Einfluß eingreifend; er muß sich vor einer gewissen äußeren Repräsentation nicht

zurückziehen und „seinem Stande gemäß" leben, mancherlei unproductive Ausgaben machen und Arbeiten übernehmen, und doch — ist seine finanzielle Lage oft sorgenvoll. Viele Hypotheken zu verzinsen nicht nur in guten Jahren, sondern auch bei Mißwachs, wo die Wirthschaftsausgaben dieselben bleiben und der Reinertrag oft völlig im Stich läßt. Selbst mit den strengsten persönlichen Entbehrungen ist da nicht Rath zu schaffen; ein trauriges Jahr, — und noch eines, der letzte Credit wird beansprucht, die äußerste Kraft angespannt, und dennoch — rollt der Stein unaufhaltsam in den Abgrund. Solche Fälle gehören nicht zu den Seltenheiten, aber es ist unerfreulich bei ihnen zu verweilen, und das Gegenbild des glücklichen, wohlsituirten Gutsbesitzers, des Herrschers auf seiner Scholle, der sie bearbeitet, von Jahr zu Jahr bessert, mit Gebäuden und Anlagen ausstattet, ein strenger Herr, aber human und wohlthuend in seinem Wirken auf die ihm untergebene oder benachbarte Landbevölkerung, von dem gilt zwar auch der Spruch: „ist es köstlich gewesen, so ist es Mühe und Arbeit gewesen", aber auch der andere: „der ist wie ein Baum, gepflanzt an den Wasserbächen, der seine Frucht bringt zu seiner Zeit, und seine Blätter verwelken nicht, und was er macht geräth wohl".

Viele Landwirthe besitzen allerdings eine Vorliebe dafür, sich zu ärgern, oder zeigen wenigstens diese Gemüthsstimmung theils unwillkürlich, theils grundsätzlich nach außen hin. Wenn sie sich dann genug geärgert haben, verkaufen sie vielleicht ihr Gut und ziehen als Rentiers in die Stadt, nehmen aber den Mißmuth in die Miethswohnung mit, und beschäftigen sich damit, die Klagen fortzusetzen, mit denen sie die Zeit frischer und fröhlicher Arbeitskraft sich und Anderen schon früher verbittert hatten.

§ 366.

Der Pächter eines größeren Gutes steht sich finanziell in der Mehrzahl der Fälle besser als der Besitzer, denn das Betriebscapital wirft eine höhere Rente ab, als das Grundcapital; für den schwunghaften Betrieb, high farming, ist mithin das Pächterverhältniß das Ersprießlichste. Auch ist die sociale Stellung des Großpächters der eines Besitzers sehr ähnlich, — aber es ist doch nicht sein Eigenthum, das er bewirthschaftet, er muß es einst verlassen, und was er geschaffen an Verbesserungen, treibt ihm selbst zum nächsten Licitationstermin die Pacht in die Höhe. Hierzu tritt die Schwierigkeit des Pachtverhältnisses überhaupt, welches in Deutschland keineswegs die Solidität erreicht hat, wie in England. Dort ist freilich ein großer Theil des Grundbesitzes in festen Händen der Landaristokratie, welche durch Sitte, Familien- und gesetzliche Bestimmungen am Verkauf

behindert ist, der Pächter sonach nicht in der Lage, durch Verkauf des Gutes seine Farm zu wechseln oder bei Subhastation gar um sein Pachtrecht zu kommen. Außerdem aber hat sich dort ein fast undurchbrechbares Herkommen, das Pachtrecht tenant right gebildet, durch welches ein Pächter fast gegen jede Laune und Willkür geschützt ist, und sicher ist, seine Anlagen ausnutzen zu können, oder sie angemessen vergütigt zu erhalten. Die Pachtverträge auf eine längere Reihe von Jahren (leases) sind nicht häufig, sie kosten einen sehr hohen Stempel, höheren noch als in Preußen, die meisten Verträge werden mündlich, at will, auf ein Jahr abgeschlossen; aber diese scheinbare Lockerheit des Pachtverhältnisses wird durch die Landessitte, Vertrauen zwischen Grundherrn und Pächter, Treue und Glauben völlig überwogen, und man hört selten von Streitigkeiten oder schlechten Verhältnissen zwischen Lord und tenant; öfter dagegen hat noch der Enkel die Pacht des Großvaters inne, und seine Ahnenbilder hängen im drawing room neben denen seines Earl (s. § 347).

Ueber die Capitalsfrage bei Pachtungen, siehe § 322 bis 324, für Preußen und Sachsen verweise ich auf Blomeyer, das Pachtrecht, welches alle erwünschten Aufschlüsse darbietet. Mein Großvater äußert sich über diesen Punkt Bd. I. § 121: „Allein solche Pachtcontracte sind äußerst schwierig, und man hat vielleicht mit Recht gesagt, daß wenn auch ein Collegium der geschicktesten Rechtsgelehrten und der besten Oeconomen im Lande zusammenträte, es dennoch keinen zu Stande bringen würde, der das Gut gegen Deteriorationen bei einem pfiffigen Pächter schützte, ohne durchaus für einen rechtlichen Pächter verwerflich zu sein. Macht man gar zu beschränkende Bedingungen, so wird ein ehrlicher und zugleich kluger Mann solche verwerfen, und die Pacht einfältigen oder hinterlistigen Menschen überlassen.“

Wenn Pächter und Herr auf einem Gute wohnen, so hat dies stets sein Mißliches; jedenfalls ist völlige Trennung der beiden Haushalte anzurathen. Je weniger persönliche Berührung nothwendig, desto besser, tritt sie freiwillig ein, so ist dies ein Zeichen guten Vernehmens, und kann dem Gut nur förderlich sein. Je länger die Pachtzeit, desto solider das Unternehmen. Unter zwölf Jahren sollte ein größeres Gut nicht verpachtet werden. Bei willkürlicher Kündigung seitens des Verpächters muß eine recht hohe Entschädigung für den Pächter bedungen werden, damit letzterer sich nicht unsicher fühle. Pachtpreis besser pränumerando, quartaliter oder halbjährlich, zu zahlen. Caution nicht in baarem Geld zu stellen, denn das braucht der Pächter vornehmlich. Keine Compensationen, sondern besondere Abrechnung darüber. Einquartierungskosten, Vorspann, Gemeindeverpflichtungen trägt in der Regel der Pächter gegen die staat-

liche Vergütigung. Unterhaltung der Wege, Gräben u. s. w. Sache des Pächters, so auch die polizeilichen Verpflichtungen, Armenpflege u. s. w. Inventarium stellt jetzt stets der Pächter, Saaten zuweilen der Besitzer. Versicherung gegen Feuer und Hagel obligatorisch. Technische Gewerbe verlangen genaue Bestimmungen wegen der Apparate. Am schwierigsten ist die Gebäudefrage: Dächer regendicht zu erhalten durch den Pächter, theilweise neu zu decken; bei Reparaturen ist es gut, wenn jeder Theil Etwas trägt, z. B. der Pächter das Arbeitslohn der Handlanger und Fuhren, der Herr das Lohn der Handwerker und Kosten des Materials. Bei Neubauten besondere Abmachungen je nach Wunsch des Pächters, dabei fährt auch der Grundherr am besten. Bei Feuerschäden darf dem Pächter nicht zu viel aufgebürdet werden; besonders wenn es gegen Ende der Pacht ist, kann es ihn tief herunterbringen. — Wegen Meliorationen, Drainagen, Mergelung u. s. w. besondere Abmachungen, sobald sie als vortheilhaft erscheinen. Bei Drainagen giebt in England der Herr das Material, der Pächter die Arbeit, soweit sie nicht Techniker verlangt; beim Mergeln gut, eine Reihe von Jahren (12—15) als Ausnutzung anzunehmen, das nicht Ausgenutzte zu entschädigen. — Fruchtfolge entweder sofort vorschreiben, oder doch nach den zwei ersten Jahren. Gewöhnlich darf kein Futter verkauft werden, doch sollte dies nicht zu streng innegehalten werden; man kann heute durch künstliche Dünger leicht Aequivalente feststellen. Größe des beständigen Viehstapels festsetzen, ist ein besseres Mittel gegen Deterioration im Dungstand, als Verbot von Heu- oder Strohverkauf. — Viele Punkte: Dienstcontracte der Arbeiter, Krieg, Tod, Unzurechnungsfähigkeit, Gründe zur Aufkündigung, Afterverpachtungen, Gutsrevisionen, Kosten, besonders auch die Rückgewähr, Baumpflanzungen, Fossilien, Expropriationen sind Dinge, von denen es heißt: „vorher bedacht, spart nachher geklagt". Obmänner, denen beide Theile Vertrauen schenken!

Während in früheren Zeiten Naturalpräſtationen und Kornpachten häufig waren, so sind sie in der neueren Entwickelung der Landwirthschaft immer mehr in Abnahme gekommen, und mit Recht, da Verkehrsmittel den Vertrieb von Getreide über den ganzen cultivirten Erdboden jetzt leicht gemacht haben. So erhebliche Schwankungen, wie noch vor fünfzig Jahren, können jetzt kaum in den Getreidepreisen vorkommen, — es findet bald eine Ausgleichung durch Zufuhren statt. Es sind also die zweckmäßigen Seiten der Kornpacht entbehrlich geworden, und nur die unbequemen geblieben, als da ist Qualität und Transport, und eine Fixirung von Zeitpachten in Geld ist die Regel geworden. Ueber den Nutzen der Kornpachten in früheren Zeiten, besonders bei Erbverpachtung, siehe § 345.

§ 367.

Der Administrator ist ein Haushalter welcher „Rechnung thun muß," und insofern gebunden an Instructionen und verpflichtet zum Gehorsam. Nichts desto weniger kann die Stellung eines solchen Wirthschaftsdirigenten eine angenehme und für den Landwirth befriedigende sein; ja bei größeren Gutscomplexen, technischer Tüchtigkeit des Beamten, Tantièmestellung ist sie sogar freier und pecuniär oft rentabler als die manchen Gutsbesitzers.

Das landwirthschaftliche Beamtenthum ist ebenfalls eine Schöpfung der Großcultur. Umfangreiche Gutscomplexe bedürfen einer Centralverwaltung, Kanzlei, Registratur, gegliederten Kassenverwaltung, und dazu sind vorgebildete Beamte erforderlich. Manche von denselben sind dabei landwirthschaftlicher Kenntnisse nicht benöthigt, wenn es auch vielleicht immer nützlich ist, nicht reine Bureaubeamten zu verwenden. Jedes Gut — Wirthschaftseinheit — muß einen leitenden Beamten (Inspector) haben, welcher beständig darauf anwesend ist, und die Verwaltung mit einer größeren oder geringeren Selbstständigkeit führt. Ueber diesem steht entweder der Besitzer oder noch ein Oberverwalter, oft nur Agent des Eigenthümers. Der Inspector trägt die Verantwortung für die richtige Ackerbestellung, den Gang der Wirthschaft in Saat, Vegetation und Erndte, die regelmäßige Beschäftigung der Arbeiter und Gespanne, Viehhaltung, Futtervertheilung. Oefters hat er auch den Verkauf der Producte unter sich. Der Inspector muß stets sparen, oft knausern, auch ohne Murren die Gespanne vom Felde hergeben, und die Frauen aus der Heuerndte, wenn der Herr es will — er muß gehorchen, auch wenn ihm das Herz weh thut, und er den Schaden dieser Störungen im Interesse seines Herren schmerzlich empfindet. Sparen und Repariren, dabei das Uhrwerk mit Kenntniß und Gewissenhaftigkeit im Gange halten, ist die Jahr aus Jahr ein unabläßige Aufgabe des Verwalters fremden Eigenthumes: „die Treue im Kleinen;" und dabei oft Verzicht auf Anerkennung. So ein alter Inspector „Hawermann" verdient mit Recht das herrliche Denkmal, welches ihm unser großer Dichter gesetzt hat. — Das Gegenbild eines untreuen Beamten ist freilich um so schmerzlicher und verderblicher für Besitzer, Gut und Arbeiter.

Unter dem Inspector stehen bei größeren Landgütern die Vorwerksverwalter, zuweilen junge Männer, welche sich für die höhere landwirthschaftliche Carrière vorbilden wollen, zuweilen verheirathete, bewährte, aus dem Arbeiter- oder Hofmeier-Stande hervorgegangene Persönlichkeiten. Die letzteren sind ein gutes conservatives Element bei der Landwirthschaft;

denn während die jüngeren Verwalter öfter wechseln — es ist ja auch ihr Streben, vorwärts zu kommen, so ist eine solche Vorwerksverwalterstelle der Hochpunkt für den landwirthschaftlichen Arbeiterstand. Ueberaus empfindlich in einzelnen Puncten, und schwierig zu nehmen, sind sie doch ein großer Schatz des Gutes, eine Chronik desselben, und weil mit dem Gemüth festgewurzelt, in Ehren zu halten.

Die mitarbeitenden Meier (Voigt, Hofmann), Vorpflüger, Scharwerker, dienen zwar zuweilen als Aufsichtsbeamte, besonders bei Frauenarbeit, gehören aber doch nicht zum eigentlichen landwirthschaftlichen Beamtenstand. Sie stehen gewöhnlich auf Jahreslohn und erhalten Deputat in Land, Korn, Viehproducten u. dgl., sowie Wohnung.

Die Directoren der technischen Gewerbe, Zuckerfabrik, Ziegelei, Brauerei haben gewöhnlich ihre besondere administrative Stellung unter der Oberverwaltung, und stehen bei größeren Anlagen dem Inspector coordinirt, die Brennermeister, wenn auch in ihrer Branche selbstständig, im übrigen gewöhnlich unter dem Inspector.

Das landwirthschaftliche Regiment hat viel Gleiches mit dem militärischen. Subordination von oben nach unten durch Befehl, und von unten nach oben durch Gehorsam. Der militärische Befehl ist das „Commando“, der landwirthschaftliche die „Anordnung“. Weniger der schnelle als der dauernde Gehorsam ist bei dem Arbeiter erforderlich, bei Gefahren muß freilich auch schnelle Befolgung eintreten. — Auch der Gang des Befehles muß in einer Landwirthschaft beachtet werden: „eine übergangene Rangstufe kann der Wirthschaft mehr Nachtheil bringen, als durch späteres Einlenken wieder gut gemacht werden kann“. Voreiliges Eingreifen höherer Beamten in Specialanordnungen von Unterverwaltern schadet der gesammten Disciplin. — Ueber die Ausbildung zum Dirigenten verweise ich auf meine „Wirthschafts-Direction“, so auch über den schwierigen Stand der „Eleven“ zwischen zwei Feuern. — Von großer Bedeutung für das landwirthschaftliche Beamtenthum sind die „Beamten-Hülfsvereine“ geworden. Meines Wissens bestehen jetzt drei bedeutende Institute dieser Art in den Provinzen Schlesien, Brandenburg und Preußen. Der sehr mäßige Beitrag, welchen der Beamte zu zahlen hat, die Versorgung der unverschuldet Stellenlosen, die Alterspensionen geben dem Beamten ein Gefühl der Sicherheit in seiner so sehr von Persönlichkeiten abhängigen Stellung; die Verwaltung, gehandhabt von Beamten, Pächtern und Gutsbesitzern in echt genossenschaftlicher Weise, bietet eine Garantie für die Unparteilichkeit und Gerechtigkeit, welche in Empfehlungen und Stellenbesetzungen gehandhabt wird!

§ 368.

Die landwirthschaftliche Buchführung ist complicirter und schwieriger als die kaufmännische. Die Objecte sind mannigfaltiger, vielfach gar nicht auf ein gemeinsames Maß (Geld) reducirbar, die beständigen Veränderungen in der Vegetation, dem Viehstand, der Düngung schwer in bestimmte Abschnitte zu bringen, die Grundverbesserungen nicht stets genau zu trennen von der durchschnittlichen Jahresbestellung. Auch der Reinertrag, besonders in einer sich entwickelnden Wirthschaft, ist schwierig zu ermitteln, und man würde sehr fehlgreifen, ihn nur in einer Geldbilance und deren Ueberschuß zu suchen; das wäre ebenso falsch, wie das Mercantilsystem den Nationalwohlstand unrichtig angab. Wiederum muß sich der Landwirth vor hypothetischen Zahlen sehr in Acht nehmen; sie werden leicht willkürlich und nur zu gern neigt sich die Gunst des Dirigenten dem bevorzugten Zweige zu, — er findet einen Reinertrag, wo er es gern möchte, und Unterbilance bei einem Zweige, der ihm lästig ist.

Nicht mit Unrecht hat man der doppelten italienischen Buchführung in ihrer Anwendung auf landwirthschaftliche Verhältnisse vorgeworfen, daß sie Unklarheiten zulasse, ja sogar begünstige. Wenn solche Unrichtigkeit freilich nur unbedeutend ist gegenüber den Zahlen, welche in ganz correcter kaufmännischer Form neuerdings bei Gründungen auf's Papier gebracht worden, worüber Decharge ertheilt und vielfach schon Gras gewachsen ist: so müssen wir doch auch in der landwirthschaftlichen Buchführung eine Form verlangen, welche der Sache und der Wahrhaftigkeit nichts vergiebt.

Ob der Besitzer Buch führen will und wie weit, hat er mit sich selbst auszumachen, dem Pächter ist eine gewisse primitive Form gewöhnlich zur Bedingung gemacht; ein Administrator, welcher nicht Buch führen kann, ist unbrauchbar, und wenn er es nicht thut, zur Rechenschaft zu ziehen und zu entlassen. Kein Privatmann, keine Corporation, keine Behörde darf ihr Landgut einem Verwalter anvertrauen, wenn dieser nicht Rechnung legt.

§ 369.

Die nothwendigen Bücher, ihr Umfang und ihre Specialisirung ergeben sich aus dem Zuschnitt der Wirthschaft selbst. Ein Journal für die Kasse, eines für die Arbeiter, eines für Naturalien und Vieh, ein Inventarienbuch, sind unbedingte Erfordernisse einer jeden Jahresrechnung. Gehören Edel-Viehzucht, technische Gewerbe, Forsten zum Gut, so verlangen diese besondere Bucheinrichtungen.

In die Journale werden die Posten dem Datum nach hinter einander

eingetragen. Zur weiteren Uebersicht werden sie auf Rubriken, Titel vertheilt, und jede dieser Rubriken dann für sich am Ende des Jahres abgeschlossen. Oder aber es werden die einzelnen Zweige der Wirthschaft als besondere Individuen aufgefaßt, welche unter einander und mit dem Unternehmer in Abrechnung stehen. Man nennt diese Art der Rubriken Conti, und giebt dann jedem Conto sein Debet und Credit. Am Ende des Wirthschaftsjahres (gewöhnlich der erste Juli) wird dann das Hauptbuch im Ganzen und zugleich jedes Conto besonders abgeschlossen, und man gewinnt dadurch einen Einblick in Nutzen oder Schaden jeden Wirthschaftszweiges. Das Saldo Debet des Unternehmer-Conto, und die Differenz zwischen der Jahres-Uebergabe und Uebernahme ergeben den Reinertrag des Wirthschafts-Jahres. Eine Gefahr bei der Conto-Rechnung sind die Preise, mit welchen die innerwirthschaftlichen Producte (Stroh, Heu, Rüben, Dünger), den einzelnen Conti in Anrechnung gebracht werden. Soll man die Marktpreise wählen? soll man Productions-Preise annehmen, und wie hoch ist der Productions-Preis? Ich halte es für richtig einem Conto niemals fingirte Geldwerthe zur Last oder zu Gute zu schreiben, und wo der Geldwerth nicht klar fest zu stellen ist, nur das wirkliche Object, die Anzahl der Arbeitstage, Gewicht und Maß der Naturalien als solcher und ebenso des Düngers, ohne Reduction auf Geld, anzurechnen. Will man sich um des klaren Abschlusses willen über den Geldwerth Rechenschaft geben, so geschehe es sub linea, dann vermengt man wenigstens nicht wirkliche Zahlen mit fingirten, und verwirrt nicht das Gesammtbild des Hauptbuches.

Bei allen Abrechnungen mit außerwirthschaftlichen Gläubigern und Schuldnern erachte ich die Contocorrentrechnung des Banquiers als die zweckmäßigste Form auch für den Landwirth. Je intensiver die Wirthschaft, je lebhafter der Stoffwechsel darin, desto nothwendiger ist ein wohlgeordnetes mannigfaches Conto dieser Art.

Es giebt zahlreiche Schemata für landwirthschaftliche Buchführung. Ich habe gefunden, daß der Landwirth leichter mit seiner Einrichtung ins Reine kommt, wenn er einfach querliniirtes Papier verwendet, welches er sich durch Längslinien nach seinem Belieben für die einzelnen Bücher zurichten kann. Hat sich dann ein besonderes Schema für das Geld-Journal oder die Kassenvertheilung, die Tagelöhnertabelle, die Vertheilung der Menschen- und Gespannarbeit auf die verschiedenen Conti, das Kornregister, Milchbuch, Viehbuch, Inventarium, Hauptbuch und seine Tabellen u. s. w. bewährt, so läßt man solche Schemata lithographiren. Dabei bleibt nicht ausgeschlossen, daß man sich Vorbilder aus Monographieen über Buchführung zu Mustern (v. d. Goltz, Saski, Graf Lippe-

Weißenfeld, Werner) nehmen kann, aber sie unmittelbar anwenden, namentlich wenn viel Ueberschriften hineingesetzt sind, möchte ich widerrathen. Es muß eben bei jeder Buchführung gedacht werden. So ein Jahresabschluß mit seinen Journalen und Hauptbuch soll eine Photographie der ganzen Wirthschaft darstellen; es soll Leben auf jeder Seite sein, nicht bloß die Beruhigung, daß alles stimmt. Deshalb kann ein Schreiber wohl die mechanischen Uebertragungen machen, aber nicht das Hauptbuch. Dieses ist eigentliche Aufgabe des Dirigenten. Es soll im Hauptbuch der Geist zu Tage treten, in welchem die ganze Wirthschaft geführt worden; sine ira et studio soll es die glücklichen und unglücklichen Ereignisse, die richtigen und falschen Operationen, Gewinn und Verlust und deren Gründe darlegen. In solcher Weise geführt, kann es ein Segen werden, und auch ein Trost in ungünstigen Jahren, wenn es den Dirigenten von Schuld frei spricht und nachweist, daß unabänderliche Verhältnisse den Ausfall bewirkten.

Berlin, Druck von W. Büxenstein.